N° d'ordre 295

N° d'enregistrement
au C.N.R.S. : A.O. 4592

ARTICLE RECOUVRANT EN PARTIE

LA THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

POUR L'OBTENTION DU GRADE DE

DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Claude CAZAUX

SUJET DE LA THÈSE

Recherches sur l'écologie et le développement larvaires des Polychètes de la région d'Arcachon

TITRE DE L'ARTICLE

Étude morphologique du développement larvaire d'Annélides Polychètes. (Bassin d'Arcachon)

Soutenue le 10 juin 1970, devant la Commission d'Examen :

M. R. WEILL, Professeur.....	Président
M. R. CAMBAR, Professeur.....	Examinateurs
M. J. PANOUSE, Professeur.....	Examinateurs
M. C. BOCQUET, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, *Invité*.....	Examinateurs

— 1970 —

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DU DÉVELOPPEMENT LARVAIRE D'ANNÉLIDES POLYCHÈTES. (BASSIN D'ARCACHON)

I. *APHRODITIDÆ, CHRYSOPETALIDÆ*

par

C. CAZAUX

Station biologique d'Arcachon

RÉSUMÉ

Le travail présenté ici a pour but de décrire ou préciser d'un point de vue morphologique, le développement larvaire d'un certain nombre de Polychètes errantes (10 Aphroditidae et 1 Chrysopetalidae) depuis l'œuf jusqu'à la fin de la métamorphose et aux premiers stades postlarvaires.

L'auteur expose les méthodes utilisées et les conditions dans lesquelles il a étudié le développement de chaque espèce.

La fécondation spontanée a été réalisée au laboratoire à l'aide d'adultes mûrs récoltés dans le Bassin d'Arcachon, elle a abouti à la naissance de nombreuses trochophores dont l'élevage a été accompagné de celui de divers stades pélagiques récoltés dans le plancton et appartenant aux espèces étudiées.

Pour chaque espèce, les différents stades : trochophore, métatrochophore I, métatrochophore II, nectochète I et nectochète II ont été représentés et commentés. Exceptionnellement pour l'espèce *Chrysopetalum debile*, le plus jeune stade étudié fût récolté dans le plancton et déterminé après élevage jusqu'au premier stade postlarvaire par les essais de fécondation artificielle demeurèrent sans résultat.

Pour chacun des stades trochophore, métatrochophore I, métatrochophore II et nectochète II, une clef dichotomique a été dressée permettant de différencier les 10 espèces d'*Aphroditidae* dont traite ce travail. Tous les dessins et commentaires se rapportent à des individus vivants.

Extrait des

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE & GÉNÉRALE

Tome 109 — fascicule 3 — pp. 477-543

SUMMARY

Description of the developmental stages of several free-living Polychetes (10 species of *Aphroditidae, Chrysopetalum debile*), raised from the egg up to the end of the metamorphosis and the first post-larval stages. Methods which have been used and conditions under which the observations were made are specified.

Fertilization has been obtained from ripe animals collected in the Bassin d'Arcachon and gave numerous trochophores; besides them were raised pelagic stages belonging to the same species and collected in the plancton. For each species are figured and described the stages trochopore, metatrochophores I and II, nectochetes I and II; keys are proposed to determine the ten species of *Aphroditidae* at each stage. No experimental fertilization could be obtained from *Chrysopetalum*, where the youngest stage was found in the plancton and raised up to the first post-larval stage which permitted its determination.

All the figures and descriptions concern specimens observed alive.

ZUSAMMENFASSUNG

Beschreibung der Entwicklungsstadien einiger freilebenden Polychäten (10 Arten von *Aphroditidae, Chrysopetalum debile*), vom Ei bis zum Ende der Metamorphose und den ersten post-larvalen Stadien. Methoden und Bedingungen der Züchtung und Beobachtung. Reife Tiere des Bassin d'Arcachons erlaubten die experimentelle Befruchtung und lieferten zahlreiche Trochophoren; ausserdem wurden pelagische, im Plankton eingesammelte Larvenstadien der gleichen Arten gezüchtet.

Für jede Art sind die Stadien Trochophor, Metatrochophor I und II, Nectochaet I und II dargestellt und beschrieben; ein Schlüssel erlaubt die Unterscheidung der Larvenstadien der zehn Arten von *Aphroditidae*.

Nur bei *Chrysopetalum* scheiterten die Versuche experimenteller Befruchtung; das jüngste Stadium wurde im Plankton gefunden und nach Züchtung bis zum ersten postlarvalen Stadium determiniert.

Sämtliche Darstellungen und Beschreibungen beziehen sich auf lebend beobachtete Exemplare.

INTRODUCTION

Ce travail a pour but de décrire ou préciser le développement larvaire de dix *Aphroditidae* et d'un *Chrysopetalidae*, depuis l'œuf jusqu'aux stades post-larvaires. Il sera suivi d'un deuxième article traitant du développement d'autres Polychètes errantes. Le Bassin d'Arcachon est une station très favorable à cette étude. Cette

baie aux communications étroites avec l'océan, découvrant aux trois quarts à marée basse (Amanieu, 1967) abrite au fond de ses chenaux, sur les « pignots » (troncs de jeunes pins plantés en grand nombre autour des parcs à huîtres pour constituer des clôtures), sur les différentes constructions riveraines, et sur ses plages sableuses, sablo-vaseuses ou vaseuses, une riche faune annélidienne dans laquelle on peut dénombrer plus de 150 espèces de Polychètes. La répartition de ces Polychètes se fait en fonction de l'exposition aux courants et aux vagues et sous l'influence du gradient de salinité, dont l'amplitude est très importante, puisqu'elle passe des conditions océaniques stables de la zone sud-ouest du Bassin aux conditions très instables des zones est et nord est : « dans le lit du courant de Lège, la salinité en un même point passe de 2 g/l à marée basse à 29 g/l à marée haute » (Amanieu, 1967) ; cette répartition, qui s'effectue en partie d'après les caractères d'adaptation des individus âgés, dépend principalement de l'influence de ces facteurs écologiques variés sur la maturité génitale, la ponte, la vie larvaire ainsi que de l'adaptation des jeunes vers à la fin de la métamorphose et lors de la fixation. La faune annélidienne arcachonnaise est donc particulièrement propice à une étude morphologique larvaire et à une étude écologique permettant d'établir les relations existant entre la distribution larvaire et la localisation géographique des individus âgés correspondants, cette dernière étude fera l'objet d'un travail ultérieur.

I. — TECHNIQUES

Deux séries d'observations ont été effectuées : d'une part l'analyse du développement larvaire à partir de la fécondation au laboratoire, d'autre part la recherche et l'étude des stades pélagiques recueillis dans le plancton du Bassin d'Arcachon et des stades benthiques récoltés sur différents substrats.

A. — Fécondation au laboratoire

Les adultes mûrs sont récoltés dans leurs biotopes au moment où ils atteignent une densité maxima. Ils sont isolés au laboratoire par sexes et espèces, dans des cristallisoirs dont l'eau est renouvelée chaque jour pendant la durée de leur élevage. La récolte des ovocytes et du sperme se réalise facilement : dans le cas des Aphroditidae, les gamètes sont émis spontanément, la nuit, un jour ou deux après la récolte.

La fécondation se réalise spontanément; les œufs, recueillis à la pipette, sont préparés dans une boîte de Pétri contenant de l'eau de mer filtrée. Au début de l'expérience il est nécessaire de renouveler l'eau le plus souvent possible, jusqu'à ce que les premières trochophores se mettent à nager.

B. — **Récoltes des stades pélagiques**

Elle est effectuée à l'aide d'un filet à plancton conique (Fig. I, 1) analogue à celui décrit par TREGOUBOFF et ROSE (1957). Ce filet de 75 cm d'ouverture est soutenu par un cercle métallique et confectionné avec de la gaze à bluter répartie en trois manchons successifs de 1 m de long, dont les numéros sont respectivement, de la bouche vers l'autre extrémité : 4, 8, 15 en qualité triple force. Ces numéros correspondent à des vides de maille moyens de 250, 175 et 70 µ. Le cône de gaze est renforcé à chaque extrémité par un manchon de toile à voile de 25 cm de long. L'extrémité postérieure est formée par une bouteille collectrice amovible; cette bouteille en matière plastique, du type de celle employée par TREGOUBOFF, comporte deux ouvertures latérales fermées par de la gaze à bluter n° 15. Le traict horizontal de 10 minutes est effectué à une profondeur constante de 3 mètres. Cette profondeur s'est révélée à Arcachon la plus riche en planctontes et ceci en raison des forts courants et remous qui agitent l'eau du Bassin. Le maintien du filet à la profondeur désirée est assuré par un poids en plomb de 7 kg fixé au niveau de l'attache filin-patte d'oie du filet et relié à une bouée qui le soutient par l'intermédiaire d'une cordelette de longueur adéquate. Le plancton est ensuite concentré et les larves de polychètes recueillies à l'aide d'une pipette fine sous la loupe binoculaire, séparées par espèces et mises en élevage.

C. — Récolte des stades benthiques

La recherche des stades benthiques est menée de deux façons : recherche des larves ou stades postlarvaires dans le substrat naturel ou utilisation de collecteurs analogues à celui que THORSON (1946) a utilisés dans le Sund et désigne par le nom de « bottle collector » ; chaque collecteur est formé d'une cage métallique galvanisée (dimensions $50 \times 40 \times 20$ cm) à mailles de 3 cm remplie de fragments d'éverite de 25 cm^2 de surface moyenne), et peut être immergé à la profondeur désirée à l'aide d'un petit cable de soutien. Dans les deux cas, la récolte des larves se fait par rinçage des fragments d'éverite et lavage de la suspension obtenue ou du sédiment dans l'appareil de BOISSEAU et LASSERRE (LASSERRE, 1967).

D. — Élevage des larves

Les larves sont élevées dans des coupelles de 6 cm de diamètre et de 40 cm^3 environ, couvertes de plaques de verre de protection et contenant de l'eau de mer préalablement filtrée et renouvelée tous les deux jours. A chaque changement d'eau les larves sont généralement transférées une à une à la pipette dans l'eau fraîche (Fig. I, 2) ; lorsque leur densité est trop importante (pour les trochophores par exemple) un crible à maille fine (30 μ) est utilisé pour le prélèvement de l'eau usée (Fig. I, 3). La taille des récipients est propice à un examen rapide de surveillance à la loupe binoculaire et la faible épaisseur d'eau qu'ils contiennent permet une oxygénation satisfaisante. Les méthodes de maintien de la température de l'eau d'élevage et d'alimentation des larves sont les mêmes que celles exposées dans des notes précédentes (CAZAUX, 1965 *b*). Il en est de même pour l'observation et le dessin au microscope.

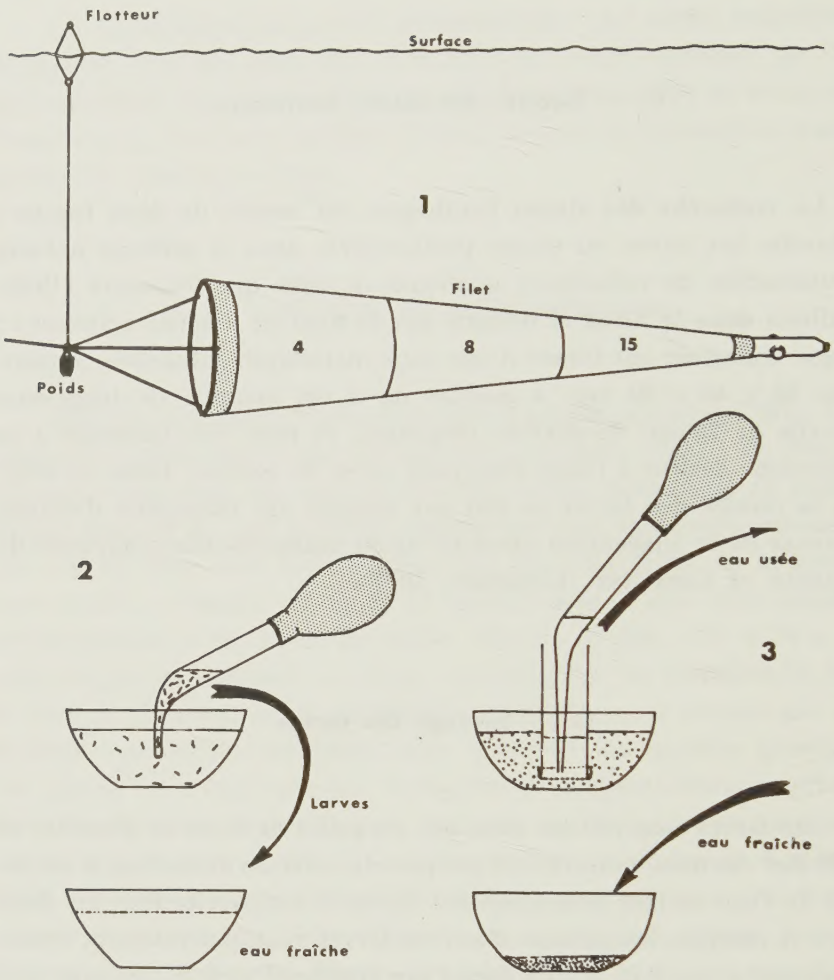

Fig. I. — 1. Filet utilisé pour la pêche du plancton. Longueur du cône de tissu : 3,50 m.
2. Transfert des larves dans l'eau fraîche.
3. Elimination de l'eau usée à l'aide d'un filtre, et remplacement de cette eau par de l'eau fraîche.

II. — LISTE DES ESPÈCES ÉTUDIÉES

Lepidonotus squamatus (Linné, 1761)
Lepidonotus clava (Montagu, 1808)
Harmothoe imbricata (Linné, 1767)

Harmothoe longisetis (Grube, 1863)
Harmothoe lunulata (Delle Chiaje, 1841)
Lagisca extenuata (Grube, 1840)
Halosydna gelatinosa (Sars, 1835)
Acholoe astericola (Delle Chiaje, 1841)
Sthenelais boa (Johnston, 1865)
Pholoe synophthalmica Claparède, 1868
Chrysopetalum debile (Grube, 1855).

III. — ÉTUDE MORPHOLOGIQUE

A. — *Lepidonotus squamatus* (Linné, 1761)

Fewkes (1885) décrit quelques stades larvaires qu'il récolte dans le plancton de Newport (Massachusetts) et attribue à *Lepidonotus squamatus;* la description de certains de ces stades et en particulier de la jeune nectochète, ne permet pas de confirmer cette détermination. McIntosh (1923) écrit qu'en Ecosse cette espèce se reproduit principalement entre mai et août et plus tard (1927) il signale que des femelles mûres peuvent être récoltées en février à St-Andrews. Leschke (1903) représente et commente une nectochète II de *Lepidonotus squamatus* recueillie dans le plancton de la baie de Kiel. Nolte (1936) reprend les observations de Desor (1857) qui obtint des trochophores issues d'une ponte rencontrée en février-mars près de Boston, mais ne put maintenir ses élevages atteints par des Ciliés. Thorson (1946) récolte dans le plancton de Ven, dans l'Oresund, deux stades nectochètes qu'il nomme « *Polynoid larva A* » et « *Polynoid larva B* »; il rattache ces deux stades à *Lepidonotus squamatus,* la seule espèce du genre rencontrée à cet endroit dans l'Oresund; il ajoute que la larve représentée par Leschke est probablement une larve d'*Harmothoe.*

Cette espèce est fréquente dans les débris coquilliers récoltés par dragages dans les chenaux du Bassin d'Arcachon; on la rencontre aussi dans les fissures des bois coulés, sur les parties immergées des bouées non entretenues et surtout à la base des vieux « pignots ». Les adultes mûrs (mâles blanchâtres, femelles orangées) se récoltent en mai.

1. Trochophore.

48 heures après la fécondation, (Fig. II, 1) elle est sphérique; son diamètre est de 100 μ. Elle a perdu la coloration beige orangé initiale. Le tégument est incolore et, devenu transparent, laisse appa-

raître une volumineuse masse vitelline blanc-verdâtre qui occupe la presque totalité de la cavité générale. Elle nage rapidement, mue par un prototroque équatorial puissant. Ce dernier est formé d'une ceinture continue de plusieurs rangées de cils longs à mouvement en crochet bordée de chaque côté, par des cils beaucoup plus courts. Une telle ceinture ciliée à plusieurs rangées sera dite « polystictique ». Ventralement, immédiatement en arrière du prototroque, une invagination encore peu profonde, marque l'emplacement du stomodeum au niveau duquel le tégument se couvre de cils très courts occupant une aire triangulaire à sommet postérieur. La rangée antérieure des grands cils du prototroque est continue; les autres rangées sont interrompues aux angles latéraux de l'aire ciliée stomodéale. Sur le côté gauche, à l'angle de l'aire ciliée stomodéale et à la hauteur du prototroque se trouve un pinceau pointu de longs flagelles insérés sur une petite protubérance arquée et orientée vers l'arrière. Ces flagelles restent plaqués le long de la paroi du corps et ne sont que rarement animés de battements en crochet. Le pôle antérieur de la trochophore porte une touffe apicale et le pôle postérieur est marqué par une petite houppe de cils très fins et raides. Un neurotrochoïde joint le sommet de l'aire ciliée stomodéale au pôle postérieur.

Dix jours après la fécondation, la trochophore élargie dans le plan équatorial, a pris une forme lenticulaire (Fig. II, 2) avec un diamètre de 200 μ au niveau du prototroque. L'épisphère est arrondie, l'hyposphère devient tronconique. Deux yeux réniformes brun-rouge sont apparus. La bouche communique par un pharynx abondamment cilié avec une poche stomacale contenant des diatomées et de nombreuses gouttelettes lipidiques. Une boule compacte de défécation brun-sombre, formée de déchets et de valves de diatomées, occupe la lumière de l'intestin postérieur très court, elle sera rejetée par l'anus. A côté des éléments différenciés au stade précédemment décrit, l'appareil ciliaire possède des structures nouvelles qui viennent le compléter et confèrent à la larve les caractères propres à la trochophore des *Aphroditidae*. La ciliature buccale est plus dense et légèrement plus étendue. Le faisceau latéral gauche est plus long. La touffe apicale a disparu mais l'épisphère présente quatre zones ciliaires nouvellement différenciées : un arc transversal ventral que l'on conviendra d'appeler l'épitroque, proche du prototroque et passant par deux fossettes ciliées

adjacentes à la ligne médio-ventrale; une zone ciliaires antérieure, l'acrotroque, formée de deux arcs transversaux qui s'étendent sur la surface apicale; près de chaque œil, dorsalement, existe un petit arc cilié qui sera nommé arc paraoculaire. Ces différents éléments ciliaires épisphériques sont formés de cils courts à mouvements en crochet et disposés en rangées simples. Le tégument est marqué par une pigmentation particulière; ce sont des taches lobées jaune-verdâtre disposées en trois groupes : un près de chaque œil et une ligne portée par l'hyposphère, bordant le prototroque et l'aire ciliée buccale. On remarque également un pigment noir disséminé en petits ilôts à la surface de l'épisphère.

La détermination des espèces aux très jeunes stades s'avère difficile chez les *Aphroditidae* car la morphologie larvaire varie très peu d'une espèce à l'autre. La suite de ce travail montrera l'importance des caractères de pigmentation pour la reconnaissance et la distinction de ces larves. Fewkes (1885) ne mentionne pas la couleur du pigment des larves qu'il attribue à l'espèce *Lepidonotus squamatus*. Leschke (1903) parle d'un pigment violet colorant la paroi du digestif qui n'a pas été remarqué à Arcachon et qui fait penser au pigment de la trochophore d'*Harmothoe* comme on pourra le vérifier plus loin.

2. **Métatrochophore I** — *15 jours, longueur 400* μ (Fig. II, 3).

La métamérisation est avancée, on distingue par transparence les ébauches d'un segment achète et de sept segments sétigères. Le corps de la larve s'est allongé, surtout au niveau de l'hyposphère. La métatrochophore est en forme de poire; l'épisphère a maintenant l'aspect d'une calotte aplatie, l'hyposphère est tronconique et donne naissance à huit segments : les segments larvaires. Il s'agit là d'une métamérisation hétéronome qui, selon la théorie d'Ivanoff (1928) fait apparaître presque simultanément un certain nombre de segments en arrière du prototroque et appartenant au corps de la larve. Les segments qui se différencieront après la métamorphose en arrière du dernier segment larvaire, seront les segments postlarvaires issus de la zone génératrice. Le nombre des segments larvaires est un caractère important pour la détermination et la distinction des larves d'*Aphroditidae*.

L'appareil digestif qui a suivi l'allongement du corps reste volumineux et se trouve plaqué contre la paroi dorsale par suite du

développement du matériel mésodermique ventral; il contient encore des gouttelettes lipidiques et la couleur brun-verdâtre de son contenu témoigne de son activité, la larve se nourrissant exclusivement de diatomées; la présence de la boule de défécation, décrite au stade précédent, souligne le contour de l'intestin postérieur. Le pharynx est presque perpendiculaire à l'axe longitudinal de la larve. La paroi ventrale de la poche stomacale est légèrement teintée de bleu-verdâtre tandis que la paroi dorsale est maintenant blanchâtre. A ce stade la métatrochophore possède une seule paire d'yeux. L'appareil ciliaire est comparable à celui de la trochophore, il n'a subi aucune modification importante quant à sa structure et sa disposition : arcs ciliés épisphériques, aire ciliée buccale, neurotrochoïde, houppe pygidiale, faisceau latéral gauche, sont identiques; sur le bord antérieur du prototroque est apparue une deuxième ceinture ciliée polystictique formée de cils courts à mouvement pendulaire. De chaque côté, l'hyposphère porte les ébauches biramées de sept parapodes sétigères appartenant aux segments larvaires 2 à 8; le premier ne se distingue pas encore. Chaque rame est armée d'un acicule et de quelques soies encore courtes et visibles par transparence seulement. Les soies ventrales sont les plus nombreuses et les mieux marquées. On ne peut encore déceler les cirres ni les élytres. La pigmentation jaune-verdâtre s'est étendue; les sillons qui séparent les différents reliefs de la métamérisation sont soulignés de brun sombre. Ce pigment brun se retrouve le long du neurotrochoïde et forme une ceinture autour de l'extrémité postérieure. Malgré une intense activité du prototroque, cette larve nage lentement et tend à se rapprocher du fond. Cet alourdissement annonce le début de la vie benthique de la jeune métatrochophore.

3. **Métatrochophore II** — *16 jours, longueur 500* μ (Fig. II, 4).

La morphologie larvaire est soudain bouleversée. Le corps subit un aplatissement dorso-ventral dans la partie postérieure, les parapodes se sont déployés et les soies font maintenant largement saillie, principalement celles des neuropodes. Le relief du prostomium commence à apparaître sur la calotte épisphérique maintenant très plate. La section du corps au niveau du prototroque est ronde. Le contour du prostomium est rectangulaire en vue dorsale. Deux paires d'yeux à

lentille se sont différenciées légèrement arrière et dorsalement par rapport à la paire initiale. On reconnaît postérieurement au prototroque les huit segments larvaires dont sept sont sétigères. De chaque côté, le premier segment achète se distingue grâce à la présence de deux cirres épais encore peu développés. Les sept autres sont biramés, avec un neuropode long armé d'un faisceau de six à huit soies épineuses, rappelant les soies de l'adulte et un notopode encore court portant deux à quatre soies fines, épineuses, trois fois moins longues que les soies ventrales. A la base de chaque neuropode existe un petit cirre ventral massif; des cirres dorsaux très courts se distinguent à la base des notopodes des segments 3 et 6, celui du segment 8 n'étant pas encore formé. Quatre élytres ovales sont insérés de chaque côté à la base des notopodes des segments 2, 4, 5 et 7; ils sont inclinés à 45° sur les flancs et couvrent une faible surface du corps de la larve dont la partie médiane est encore renflée. La surface des élytres est couverte de petites verrues plates et ciliées. Le pygidium est orné de deux urites épais un peu plus longs que les cirres dorsaux.

Le prototroque, toujours actif, n'entraîne plus la larve qui commence à ramper en s'aidant de ses soies et parapodes. Sur chaque élytrophore et à la base de chaque cirre dorsal s'est différencié un petit arc cilié très actif. L'intestin très large occupe la presque totalité de la cavité générale, ne permettant pas de distinguer le pharynx sur une vue dorsale; sa paroi antéro-ventrale est teintée de vert pâle, sa paroi dorsale est blanche. L'anus subterminal est ouvert en position dorsale. Sur le prostomium existent deux groupes latéraux de taches arrondies, jaune-verdâtre, moins larges que chez la métatrochophore I; la ligne de taches identiques qui bordent postérieurement les prototroques et la bouche est très marquée. Le pigment brun sombre forme toujours des îlots sur le prostomium et une ceinture nette sur le pygidium. A un faible grossissement le corps paraît blanchâtre dans son ensemble marqué seulement par le pigment jaune-vert du prostomium et du prototroque et la couleur brune de l'intestin.

4. **Nectochète I** — *18 jours, longueur 750* μ (Fig. II, 5).

Ce stade se situe quelques heures après la métamorphose. Le prototroque a disparu. L'aplatissement du corps est total; l'épaisse

région épisphérique a fait place à un prostomium presque aussi large que le corps et de forme arrondie sur une vue dorsale; il est légèrement bilobé à l'avant et porte deux boutons frontaux, ébauches des antennes latérales; latéralement il laisse apparaître deux palpes massifs et coniques. Les deux paires d'yeux dorsales sont disposées en trapèze de part et d'autre de l'antenne impaire. Les yeux initiaux ont migré vers la face ventrale. Les cirres du premier segment se sont allongés, les dorsaux sont plus longs que l'antenne impaire, les ventraux plus courts. A la base des cirrophores du premier segments, se sont développées deux soies dentelées arquées orientées vers l'avant parallèlement aux côtés du prostomium. Les parapodes sont maintenant nettement séparés les uns des autres. Les deux urites ont la même longueur que l'antenne médiane. Les cirres dorsaux et ventraux des sétigères restent de taille réduite. Les élytres couvrent tout le corps sauf le prostomium et une mince bande médio-dorsale. Le digestif, moins volumineux que précédemment, contient toujours des gouttelettes et des diatomées dont les parties non digérées sont amassées en boule compacte dans la région postérieure. La trompe encore inerte se dessine nettement à travers le tégument. Le pigment jaune-verdâtre se localise aux lobes et sur le bord postérieur du prostomium. Le pygidium est brun-sombre. Les cirres dorsaux sont teintés de brun-clair. Les cirres tentaculaires, l'antenne impaire et les urites présentent un manchon brun très clair dans leur partie médiane.

Parvenue à ce stade la larve reste sur le fond des récipients où elle rampe, elle peut cependant nager par des mouvements rapides d'ondulation du corps dans le plan horizontal. Fewkes (1885) n'est pas certain d'avoir récolté des larves de *Lepidonotus squamatus*. Sa description de la métatrochophore II avec trois sétigères seulement et de la nectochète I avec autant d'élytres que de segments, ne permettent pas de confirmer cette détermination, d'autant moins qu'il parle de soies composées.

5. **Nectochète II** — *25 jours, longueur 1210* μ (Fig. II, 6).

Ce stade représente le terme de l'évolution larvaire, l'apparition d'un neuvième segment (premier segment postlarvaire) en témoigne. Le prostomium est bilobé. Les trois antennes sont en position terminale. La longueur de l'antenne médiane est supérieure à la largeur du protomium. Les deux latérales sont courtes. Les palpes, qui ont

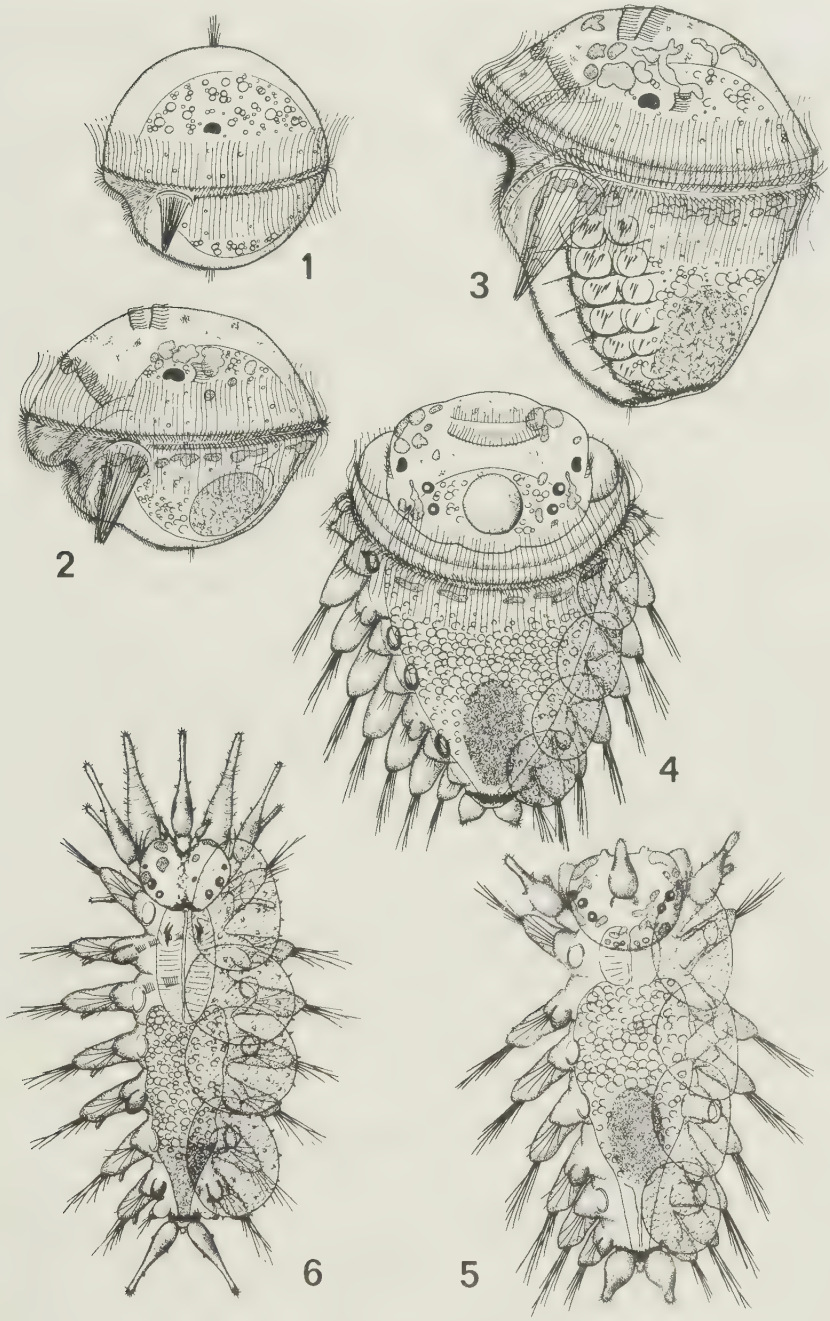

Fig. II. — *Lepidonotus squamatus.*

1. — Trochophore de 48 heures. Diamètres 100 µ.
2. — Trochophore de 10 jours. Diamètre au niveau du prototroque 200 µ.
3. — Métatrochophore I de 15 jours. Longueur 400 µ.
4. — Métatrochophore II de 16 jours. Longueur 500 µ.
5. — Nectochète I de 18 jours. Longueur 750 µ.
6. — Nectochète II de 25 jours. Longueur 1 210 µ.

pris un développement considérable, sont en forme de massue, un peu plus longs que l'antenne médiane; ils sont couverts sur toute leur longueur de petits poils sensoriels. Le segment tentaculaire arme de chaque côté de trois soies arquées, dirige vers l'avant les deux paires de cirres tentaculaires qui sur une vue dorsale semblent insérés sur les côtés du prostomium; la longueur du cirre dorsal est égale à celle de l'antenne médiane. Les neuropodes des autres segments sont coniques à l'extrémité, aussi longs que le prostomium vers le milieu du corps; les notopodes sont trois fois plus courts. Les soies dorsales (5 à 6 pour les rames des segments moyens) sont presque aussi longues que les ventrales. Les cirres dorsaux sont très courts, les cirres ventraux deux fois plus longs. Il faut remarquer que les cirres dorsaux représentés par Leschke (1903) dépassent le neuropode et existent à chaque segment. Une cinquième paire d'élytres est en voie de développement sur le neuvième segment. Les antennes, les cirres tentaculaires les urites et les élytres sont couverts de petites papilles sensorielles. La trompe atteint maintenant le début du cinquième segment et possède quatre mâchoires brunes au tiers antérieur. Le jeune ver ne se nourrit plus de diatomées, il faut pour le nourrir lui offrir des fragments de chair d'Annélides qu'il capture par projection de la trompe. Le prostomium est vivement coloré par les taches jaunes et marqué sur la ligne médiane et le bord postérieur par du pigment brun. Le pygidium est brun.

Il est possible d'attribuer la larve désignée par Thorson (1946) sous le terme « *Polynoid larva B* » à l'espèce *Lepidonotus squamatus* grâce à la forme du prostomium et la taille réduite des cirres dorsaux mais le stade « *Polynoid larva A* » paraît s'en écarter si l'on remarque que cette larve, pour une taille de 480 µ, possède des cirres dorsaux plus longs que les parapodes.

B. — *Lepidonotus clava* (Montagu, 1808)

Mead (1897) étudie la ponte d'un *Lepidonotus* sans mentionner le nom de l'espèce, il effectue des fécondations et représente la trochophore de huit jours. L'ontogénèse de *Lepidonotus clava* n'est cependant pas connue.

Dans le bassin d'Arcachon, cette espèce occupe le même habitat que *L. squamatus* mais elle est plus abondante.

Les gamètes sont émis la nuit. Mead (1897) constate que la ponte se produit entre huit et dix heures du soir pour le *Lepidonotus* qu'il a étudié. La face ven-

trale des mâles est blanchâtre, celle des femelles gris-vert. L'œuf de 90 µ de diamètre est sphérique, opaque, de couleur vert-brunâtre sombre.

1. **Trochophore** (Fig. III, 1).

Quarante huit heures après la fécondation il est difficile de distinguer une trochophore de *L. clava* de celle de *L. squamatus*.

9jours après la fécondation, les caractères distinctifs se manifestent avec l'apparition de la pigmentation tégumentaire. La trochophore est lentiforme. Au niveau du prototroque le diamètre est de 150 µ. La bouche est surmontée par un lobe épisphérique antérieur. Le pharynx est court, l'estomac presque sphérique. Comme chez *L. squamatus*, le prototroque polystictique comporte des cils longs et des cils courts à battements en crochet. La rangée de cils longs la plus antérieure n'est pas interrompue au niveau de la bouche. Le faisceau latéral gauche complète les structures de la ligne équatoriale. On reconnaît sur l'hyposphère l'aire ciliée buccale triangulaire, le neurotrochoïde, la petite houppe postérieure et sur l'épisphère les arcs ciliés connus chez la trochophore de *L. squamatus* : épitroque, acrotroque double, arcs ciliés paraoculaires. Le bord postérieur du prototroque est souligné par une rangée d'une douzaine de taches allongées lobées, de couleur jaune-orangé. C'est ce caractère de pigmentation qui permet de discerner la trochophore de *L. clava* de celle de *L. squamatus*.

2. **Métatrochophore I** — *21 jours, longueur 350* µ (Fig. III, 2).

Malgré une longueur légèrement inférieure et un âge plus avancé, cette larve est tout à fait semblable par sa forme et sa structure à la métatrochophore I de l'espèce précédemment étudiée : épisphère en forme de calotte aplatie portant une seule paire d'yeux brun-rouge, hyposphère tronconique métamérisée, plan du prototroque oblique par rapport à l'axe longitudinal. Le sac intestinal est vaste, appliqué contre la paroi dorsale; son contenu est brun-verdâtre, formé de diatomées, et présente une boule compacte de défécation qui est périodiquement rejetée par l'anus subterminal légèrement dorsal. Légèrement en avant du prototroque, une deuxième ceinture ciliée s'est

différenciée, elle est formée de cils courts à mouvement pendulaire. Les zones ciliaires épisphérique et hyposphérique subsistent identiques à celles decrites au stade précédent. Sur les flancs de l'hyposphère sont apparues les ébauches de huit segments larvaires : le segment tentaculaire et sept segment sétigères. Les acicules et les soies naissantes se distinguent par transparence. La pigmentation est plus étendue qu'au stade précédent, et comprend essentiellement des taches jaune-orangé larges et lobées, réparties en deux groupes sur l'épisphère (1 au niveau de chaque œil) et selon une ligne qui borde le prototroque et l'aire ciliée buccale sur l'hyposphère. Les sillons qui séparent les reliefs des parapodes en voie de développement et le bord ventral de ces reliefs sont marqués par du pigment brun-noir.

Cette métatrochophore I nage constamment en pleine eau, manifestant un phototactisme positif très net, mais plus lentement que la trochophore.

3. **Métatrochophore II** — *28 jours, longueur 550* μ (Fig. III, 3).

La moitié postérieure du corps a subi un aplatissement dorso-ventral. Comme chez *L. squamatus* et les métatrochophores II des autres *Aphroditidae* la région antérieure est encore large, de section ronde, la larve possédant à ce stade la forme d'un coin. Le contour du prostomium se précise sur une vue dorsale, il est large, rectangulaire. On peut compter trois paires d'yeux : deux paires dorsales se sont ajoutées à la paire intitiale qui reste latérale. Entre ces deux paires dorsales, sur la ligne médio-dorsale, l'antenne impaire apparaît sous la forme d'un gros bouton rond. Sur une vue dorsale la partie hyposphérique du corps est triangulaire, elle donne naissance à huit segments larvaires : un segment achète portant les deux paires de cirres tentaculaires et sept segments sétigères armés de soies ventrales et dorsales courtes. Quatre élytres latéro-dorsaux couvrent les parapodes encore peu développés. A l'extrémité du corps, on distingue deux urites massifs. Le digestif est volumineux; le pharynx n'apparaît pas sur une vue dorsale. Le sac intestinal est vert dans sa moitié antérieure, brun-verdâtre postérieurement, coloré par la masse de diatomées ingérées. Il contient toujours de nombreuses gouttelettes lipidiques. Les taches jaune-orangé se répartissent sur le prostomium

en deux groupes latéraux et le long de la ligne qui souligne le bord postérieur du prototroque et de l'aire cilié buccale.

Les mouvements de nage de la métatrochophore II sont lents, elle se déplace près du fond et s'immobilise de plus en plus souvent.

4. **Nectochète I** — *32 jours, longueur 665* μ (Fig. III, 4).

La vie de la larve est devenu totalement benthique, les cils du prototroque commencent à disparaître. L'aplatissement du corps s'accentue. L'antenne impaire est conique, les antennes latérales ne peuvent être distinguées. Les yeux de la paire initiale ont migré ventralement. Deux gros boutons annoncent les palpes. Les cirres tentaculaires et les urites sont plus longs, coniques. Les rames parapodiales sont bien développées encore serrées les unes contre les autres; les ventrales sont plus longues. Les cirres ventraux atteignent le tiers de la longueur des neuropodes, les cirres dorsaux restent courts. Les élytres, de surface déjà importante, sont disposés dans le plan dorsal et couvrent les parapodes et une partie de la surface dorsale. Le tube digestif est moins massif qu'au stade précédent, sur une vue dorsale on peut reconnaître à l'avant le pharynx qui devient parallèle à l'axe longitudinal. La ciliature larvaire locomotrice subsiste mais elle est moins active et innefficace, la larve rampe sur le fond à l'aide de ses parapodes. Des arcs ciliés sont apparus sur les élytrophores et à la base des cirres dorsaux. La nectochète I est caractérisée par la pigmentation jaune-orangé déjà remarquée chez les jeunes stades et la ceinture brune qui marque le pygidium.

5. **Nectochète II** — *2 mois, longueur 920* μ (Fig. III, 5).

La phase post-larvaire est atteinte. Le corps s'est allongé, les parapodes sont épanouis et disposés en éventail. La silhouette dorsale de cette larve apparaît plus large que celle de *L. squamatus* au même stade. Le prostomium en forme de 8 couché possède deux cornes antérieures sur lesquelles sont insérées les antennes latérales courtes. L'antenne impaire se trouve également insérée sur le bord antérieur du prostomium, elle est égale à la largeur du prostomium. Les palpes

claviformes sont plus longs que l'antenne impaire. Les yeux initiaux sont maintenant tout à fait ventraux. Le neuvième segment commence à se développer. Les cirres tentaculaires orientés vers l'avant viennent au contact des palpes; le cirre dorsal atteint la longueur de l'antenne impaire; le cirre ventral est plus court d'un tiers. Trois grosses soies arquées naissent à la base des cirrophes de ce premier segment. Les neuropodes des autres segments, coniques à l'extrémité portent des faisceaux de soies serrés. Quatre paires d'élytres larges couvrent presque toute la surface dorsale sauf une partie du prostomium et le milieu du corps. La cinquième paire d'élytres est déjà ébauchée. Les cirres dorsaux sont restés courts, comme chez *L. squamatus*, les cirres ventraux sont beaucoup plus longs. Les deux urites ont la même longueur que l'antenne impaire. La trompe de forme elliptique s'étend jusqu'au cinquième segment, elle porte quatre mâchoires brunes dans le tiers antérieur. L'intestin est beaucoup moins coloré par les diatomées car le jeune *Lepidonotus* recherche des proies animales plus grosses. Sur le prostomium le pigment orange est disposé en larges taches rondes, les bords antérieur et postérieur, le sillon médio-dorsal et la bouche sont pigmentés de brun-noir. Le pygidium est également brun-noir. L'extrémité des neuropodes est teintée de brun-jaunâtre clair; ce pigment forme également un manchon sur la région moyenne de l'antenne médiane, des cirres tentaculaires dorsaux, des palpes et des urites. L'intestin est blanchâtre.

On peut dresser un tableau (Tableau I) sur lequel apparaîtront les caractères principaux permettant de faire une distinction facile entre la nectochète II de *Lepidonotus squamatus* et celle de *L. clava*.

Tableau I

	Lepidonotus squamatus	*Lepidonotus clava*
Pigmentation	Pigment jaune vert sur le prostomium	Pigment orangé sur le prostomium
Prostomium	Cordiforme	En forme de 8 couché
Corps	Elancé	Ramassé
Parapodes	Egaux à la longueur du prostomium	Plus longs que le prostomium
Elytres	Couvrent la ligne médio-dorsale	N'atteignent pas la ligne médio-dorsale
Longueur	1210 μ	920 μ

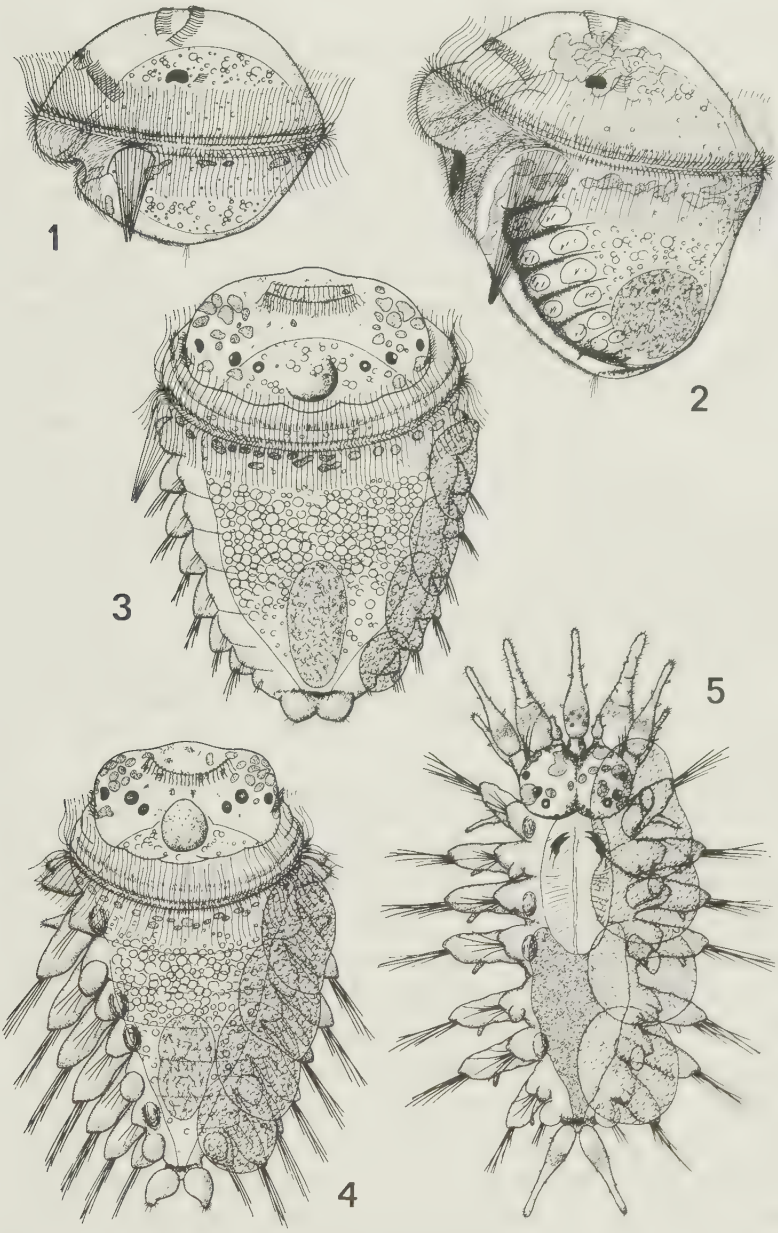

Fig. III. — *Lepidonotus clava.*
1. — Trochopore de 9 jours. Diamètre au niveau du prototroque 150 μ.
2. — Métatrochophore I de 21 jours. Longueur 350 μ.
3. — Métatrochophore II de 28 jours. Longueur 500 μ.
4. — Nectochète I de 32 jours. Longueur 665 μ.
5. — Nectochète II de 2 mois. Longueur 920 μ.

C. — *Harmothoe imbricata* (Linné, 1767)

Sars (1845) rapporte que *Harmothoe imbricata* se reproduit en février-mars sur les côtes norvégiennes. Il donne une description de l'œuf et de la trochophore qui est incubée par la mère sous les élytres. McIntosh (1923 et 1927) donne également une description de l'œuf, de la trochophore et de la métatrochophore qu'il rencontre au début du mois de mars dans le plancton de St-Andrews. Izuka (1912) rapporte avoir fréquemment rencontré en mars, sur les côtes japonaises, des femelles portant une grande quantité d'œufs sous les élytres. Ce phénomène d'incubation est observé à nouveau par Southern (1914) en Irlande, au mois de mars, par Saemundsson (1918) en Islande, en avril mai. Sur les côtes du Northumberland, Flattely (1923) récolte entre avril et octobre un grand nombre de larves qu'il détermine comme appartenant à l'espèce *H. imbricata*. Nolte (1936) reprend les différents travaux effectués sur le développement larvaire de cette espèce et essaie d'établir les caractères distinctifs des différents stades. Dans le plancton de l'Oresund, Thorson (1946) pêche du printemps à l'automne différents stades (métatrochophores et nectochètes) qu'il attribue à cette même espèce, l'une des Polychètes les plus communes de la zone étudiée. Pettibone (1953) rencontre dans le Puget-Sound des femelles mûres de juin à août. A Whitstable, Newell (1954) observe à son tour l'incubation des embryons sous les élytres de la femelle en janvier. Rasmussen (1956) fait une étude détaillée du développement larvaire de cette espèce mais à partir de stades récoltés dans le plancton de l'Iseefjord, il ne fait pas d'élevages. Korn (1958) effectue une étude comparative de différents stades de *H. imbricata* dans la baie de Kiel de septembre à décembre avec des stades de *H. sarsi* et *H. impar*.

A Arcachon, *H. imbricata* est commune dans les fissures des bois coulés et fréquente dans les dragages sur fonds coquilliers ou fonds à Hermelles (Boisseau, 1962). En élevage, les œufs émis spontanément la nuit, restent sur le fond des récipients. Aucun phénomène d'incubation ne put être observé ni au laboratoire ni dans la nature.

L'œuf est blanc-rosé, opaque. Son diamètre est de 80 µ. Ce diamètre varie avec les auteurs selon les lieux de récolte : Sars (1845) signale un diamètre de 50 µ, McIntosh (1923) de 56 à 76 µ et Rasmussen (1956) de 150 µ.

1. **Trochophore** — *12 jours, diamètre au prototroque 180* µ (Fig. IV, 1).

Elle est lentiforme et possède une paire d'yeux brun-rouge réniformes. La bouche surmontée par une lèvre proéminente est large. L'appareil digestif répond à la description donnée pour les espèces précédentes. La paroi ventrale de l'estomac est de couleur bistre. L'appareil ciliaire comprend : le prototroque accompagné d'un long faisceau latéral gauche, l'aire ciliée buccale, le neutrotrochoïde limité

postérieurement par une petite houppe pygidiale; sur l'épisphère on discerne l'épitroque, l'acrotroque double et les arcs paraoculaires. Le tégument épisphérique est couvert de taches arrondies et lobées jaune-verdâtre clair, surtout dans la région dorsale et au niveau de chaque œil. Des taches identiques forment deux ceintures qui longent les deux bords du prototroque. La ceinture postérieure interrompue près de la bouche, se prolonge le long de l'aire ciliée buccale et du neurotrochoïde. L'épisphère est aussi couverte de petits îlots d'un pigment brun qui forme également une ceinture sombre au milieu du prototroque. Cette pigmentation tégumentaire associée à la couleur bistre de la paroi ventrale du tube digestif est très caractéristique de de la trochophore d'*Harmothoe imbricata*.

Parmi les auteurs qui ont étudié la trochophore de cette espèce, Sars (1845) et McIntosh (1923) ne donnent pas de description de la pigmentation de la larve; selon Korn (1958) la pigmentation n'est pas caractéristique et varie avec la nourriture (Flagellés verts ou Diatomées brunes); cependant à Arcachon, aucune différence ne put être observée, au point de vue pigmentation tégumentaire et couleur de la paroi ventrale du tube digestif, entre deux lots de trochophores soumises à des régimes alimentaires différents : *Isochrysis galbana, Phaeodactylum tricornutum* ou *Monochrysis lutheri*.

2. **Métatrochophore I** — *22 jours, longueur 470* μ (Fig. IV, 2).

La calotte épisphérique, moins aplatie que chez la trochophore, porte trois paires d'yeux brun-rouge disposés en triangle de chaque côté. Les yeux nouvellement différenciés sont plus petits que ceux de la paire initiale. Les structures ciliaires sont les mêmes que chez la trochopore. Le prototroque polystictique à cils à battements en crochet(Rasmussen, 1956, compte deux rangées de cils) est doublé le long de son bord antérieur d'une ceinture de cils courts pendulaires. Rasmussen décrit un faisceau de longs flagelles sans mouvement de chaque côté du corps, aux angles de la bouche; il pense avec Wolterreck (1902) que ces flagelles pourraient appartenir à un organe excréteur. Les ébauches de huit segments larvaires se distinguent par transparence. De chaque côté se dessinent nettement les reliefs des deux cirres tentaculaires du premier segment et les mamelons correspondant aux parapodes des sept sétigères suivants. Les rames ventrales et dorsales sont marquées par un acicule et un petit bouquet de soies

qui ne font encore pas saillie. Plus dorsalement, les quatre premiers élytres s'annoncent par des renflements larges. Les taches jaune-vert remarquées chez la trochophore couvrent la presque totalité de l'épisphère avec une concentration plus importante au niveau des yeux, elles longent les deux côtés du prototroque, l'aire ciliée buccale et le neurotrochoïde. L'aire ciliée buccale est entourée par un pigment brun-noir qui se trouve sur le pygidium et en avant du prototroque. Les sillons entre les parapodes sont également brun-noir. La paroi ventrale de l'intestin est bistre comme chez la trochophore.

3. **Métatrochophore II** — *25 jours, longueur 585 μ* (Fig. IV, 3).

La larve a pris la forme caractéristique d'un coin. La section au niveau du prototroque est ronde, large, la moitié postérieure du corps est aplatie. Les yeux de la paire initiale sont latéraux. Entre les deux paires dorsales se dessine le relief arrondi de l'antenne médiane. Un neuvième sétigère est déjà en formation. C'est un segment postlarvaire. Les neuropodes sont longs, les notopodes encore courts. Les soies ventrales sont plus longues que les neuropodes les soies dorsales plus courtes d'un tiers. Les cirres dorsaux sont bien développés, ils sont claviformes, leur extrémité dépasse celle des neuropodes; les cirres ventraux sont plus courts d'un tiers. Les deux urites massifs, ont la même taille que les futurs cirres tentaculaires. Les élytres ronds, larges, sont disposés dans un plan oblique par rapport au plan dorsal. La pigmentation conserve les mêmes caractères qu'au stade précédent.

4. **Nectochète I** — *30 jours, longueur 725 μ* (Fig. IV, 4).

Le prostomium est plus large que long, il est presque rectangulaire, faiblement bilobé à l'avant : les cornes frontales commencent à faire saillie. Les yeux initiaux sont passés en position latéro-ventrale; les deux autres paires se disposent en trapèze sur la face dorsale, de part et d'autre de l'antenne impaire claviforme dont l'insertion commence à migrer vers le bord antérieur. Les antennes latérales commencent à se développer sur le bord antérieur. Les palpes coniques et courts apparaissent à l'avant en vue dorsale. Le corps comprend

neuf segments encore tassés les uns contre les autres; le premier porte les cirres tentaculaires qui sont dirigés vers l'avant. Le cirre dorsal est deux fois plus long que l'antenne médiane, le cirre ventral a la même longueur que celle-ci. La longueur des neuropodes est contenue deux fois dans la largeur du prostomium. Les notopodes sont courts. Les élytres, larges et arrondis, couvrent tout le corps sauf le pygidium et une partie du prostomium. Les cirres dorsaux sont deux fois plus longs que l'antenne médiane. Les cirres ventraux atteignent l'extrémité des neuropodes. La longueur des urites dépasse celle des cirres tentaculaires dorsaux. Les soies dentelées apparaissent à la base des cirres tentaculaires. Sur le prostomium, les taches jaunes sont limitées au bord postérieur, le bord antérieur étant pigmenté de brun-noir. L'intestin est brun-violacé ventralement, blanc sur le dessus.

5. **Nectochète II** — *5 semaines, longueur 1400* μ (Fig. IV, 5).

Le prostomium peut être inscrit dans un carré. Il présente à l'avant deux cornes frontales déjà aigues. L'antenne impaire, claviforme, à extrémité renflée, dépasse d'une fois et demie la longueur du prostomium; les antennes latérales sont trois fois plus courtes. Les palpes ont la même longueur que l'antenne impaire mais sont plus épais. Les yeux primaires ont disparu, il reste deux paires dorsales en trapèze. A la fin de la métamorphose les segments se sont déliés, les parapodes sont maintenant bien séparés et disposés en éventail. Les neuropodes de la région moyenne sont longs, les notopodes moitié plus courts. Le premier segment porte trois soies dorées, arquées et dentelées, orientées vers l'avant. Sur les autres segments, les soies ventrales sont aussi longues que les neuropodes. Les cirres tentaculaires sont insérés au contact des palpes, ils sont claviformes; le cirre tentaculaire dorsal a la même longueur que l'antenne impaire. Les cirres dorsaux des segments 3, 6, 8 et 10 sont longs, ils dépassent largement l'extrémité des parapodes; le plus long se trouve sur le segment 8. La nectochète représentée par Rasmussen (1956) porte un cirre dorsal très court au sixième sétigère; il s'agit peut être du cirrophore, la larve ayant été amputée du cirre. Les urites sont maintenant plus longs que l'antenne impaire. Ce stade qui a déjà largement pénétré dans la phase postlarvaire possède 5 paires d'élytres qui couvrent

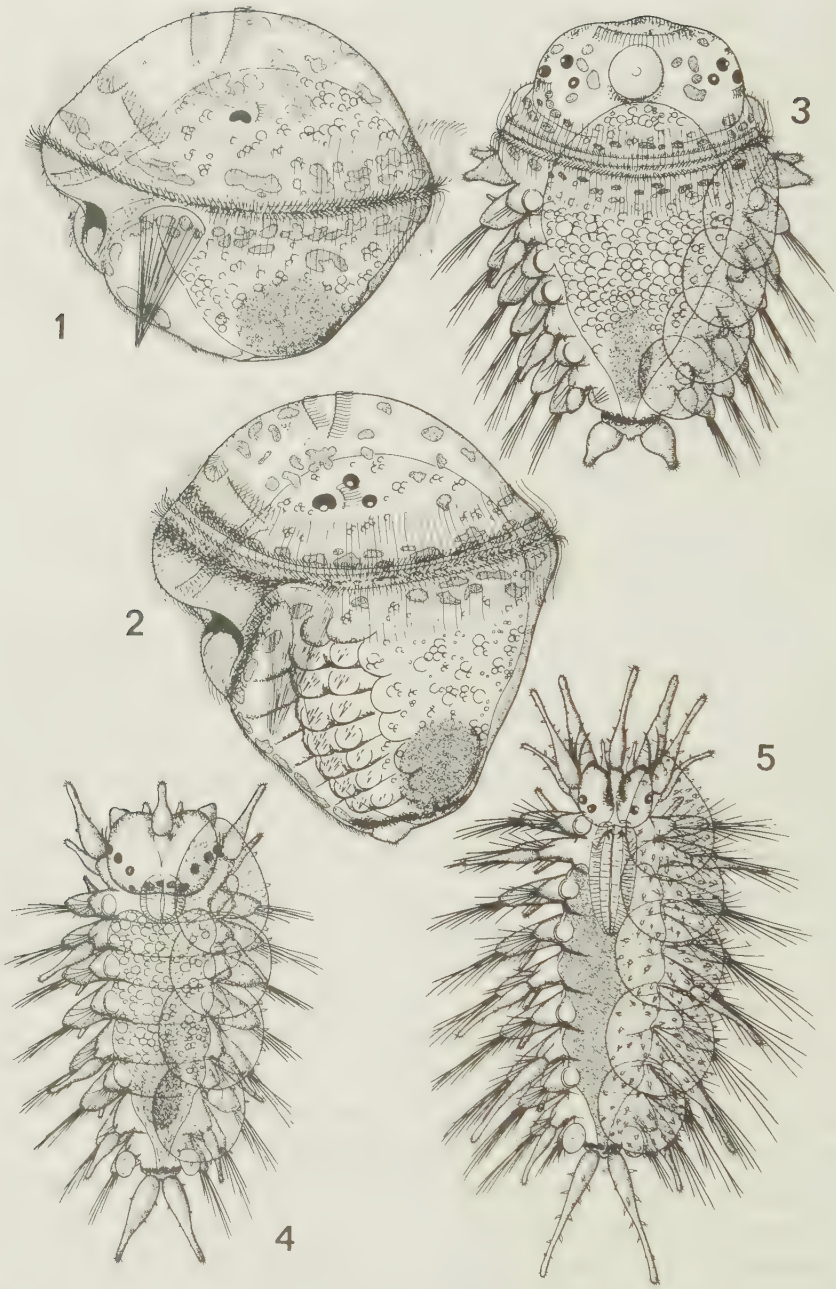

Fig. IV. — *Harmothoe imbricata.*
1. — Trochophore de 12 jours. Diamètre au niveau du prototroque 180 μ.
2. — Métatrochophore I de 22 jours. Longueur 470 μ.
3. — Métatrochophore II de 25 jours. Longueur 585 μ.
4. — Nectochète I de 30 jours. Longueur 725 μ.
5. — Nectochète II de 5 semaines. Longueur 1 400 μ.

presque tout le corps; une sixième paire est en formation. Antennes, cirres tentaculaires, urites et surface dorsale des élytres, portent de nombreuses papilles à petits poils sensoriels. Les cornes frontales et la partie médiodorsale du prostomium sont pigmentées de brun. Le pygidium porte le même pigment. Une tache noire est apparue au centre des élytres 2 et 3. La paroi intestinale est presque entièrement blanche.

Les différents stades décrits et représentés par THORSON (1946) correspondent bien à ceux étudiés ici bien que le stade nectochète (fig. 18 A) soit un individu ayant perdu la plupart de ses appendices. Les observations de RASMUSSEN (1956) bien que non poursuivies sur du matériel éclos au laboratoire sont aussi confirmées, les différences de pigmentation entre les larves du Danemark et celles d'Arcachon seraient dues à des variations saisonnières. KORN (1958) précise en effet que l'on peut statistiquement constater un changement de pigments correspondant avec l'époque de la naissance.

D. — ***Harmothoe longisetis* (Grube, 1863)**

Son développement larvaire n'est pas connu. Des individus mûrs furent récoltés à plusieurs reprises sur une plage sablo-vaseuse semi-abritée de la côte ouest du Bassin d'Arcachon. Ils occupaient des tubes de Chétoptères établis dans le sol au niveau des basses mers de vives eaux (AMANIEU et CAZAUX, 1964).

1. **Trochophore** — *13 jours, diamètre au niveau du prototroque 180* μ (Fig. V, 1).

Elle est de forme lenticulaire. L'appareil digestif est semblable à celui des trochophores déjà décrites : large pharynx cilié perpendiculaire à l'axe longitudinal, sac stomacal subsphérique, rectum généralement occupé par une volumineuse boule de défécation. L'appareil ciliaire a une structure classique : prototroque polystictique à cils longs en crochets bordés par des cils courts, faisceau latéral gauche large à la base, moins long que chez *Harmothoe imbricata,* arcs ciliés paraoculaires, épitroque, acrotroque double, aire ciliée buccale triangulaire, neurotrochoïde limité postérieurement par une petite houppe pygidiale. L'épisphère porte une paire d'yeux brun-rouge, accompagnée de chaque côté par un groupe latéro-ventral de chromatophores brun

sombre. Le pigment brun sombre marque ventralement les deux bords du prototroque et entoure le bourrelet d'insertion du faisceau latéral gauche. On ne remarque aucune tache comme chez *Harmothoe imbricata*.

2. **Métatrochophore I** — *21 jours, longueur 550 μ* (Fig. V, 2).

Ce stade est marqué par l'apparition de deux paires d'yeux plus petits que les yeux initiaux. Comme chez *Harmothoe imbricata,* la croissance confère à l'hyposphère une forme en tronc de cône et au sac intestinal une forme allongée. L'appareil ciliaire présente la même structure que chez la trochophore. Les flagelles du faisceau latéral gauche sont à peine plus longs que les grands cils du prototroque; de chaque côté, on discerne les ébauches de dix segments larvaires avec le relief des cirres tentaculaires naissants près de la base du faisceau latéral gauche et celui des parapodes accompagnés dorsalement par huit mamelons correspondant respectivement à cinq élytres et trois cirres dorsaux. La région ventrale du prototroque, en avant de la bouche, est bordée par un pigment brun rouge dense, qui marque également la base du faisceau latéral gauche et le pygidium. Les îlots pigmentés bruns subsistent sur l'épisphère près des yeux. Les ébauches des cirres tentaculaires, des cirres dorsaux et des urites sont brun doré. La paroi ventrale intestinale est verte.

3. **Métatrochophore II** — *27 jours, longueur 730 μ* (Fig. V, 3).

Elle se distingue principalement par sa taille importante et le nombre de ses segments. Les neuropodes sont longs, tassés les uns contre les autres, les notopodes atteignent le tiers de leur longueur. Les soies ventrales sont plus longues que les neuropodes, leur taille augmente jusqu'au huitième segment puis diminue brusquement; il y a trois à cinq soies dorsales par rame au niveau des segments moyens. L'antenne impaire se présente sous la forme d'un gros bouton médian; les antennes latérales commencent à apparaître sur le bord antérieur du prostomium, lui même en voie de développement. Les cirres dorsaux sont déjà plus longs que les neuropodes sauf pour la

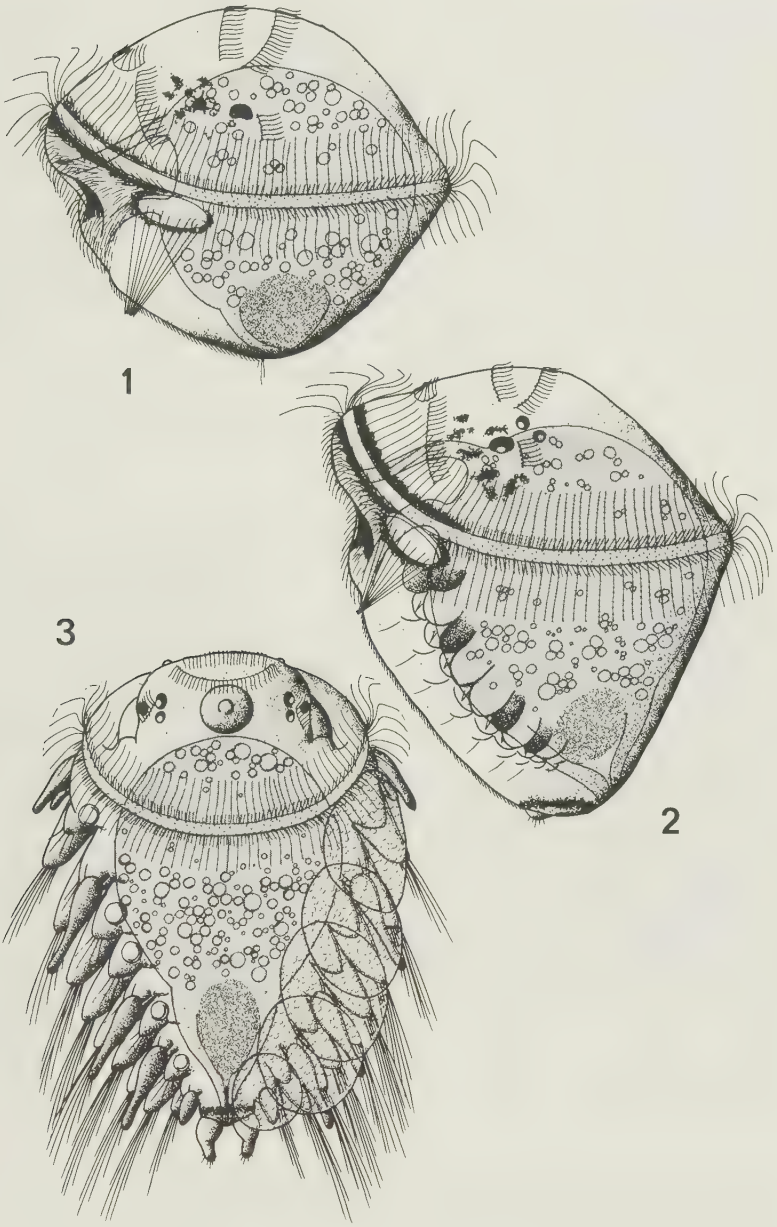

Fig. V. — *Harmothoe longisetis.*
1. — Trochophore de 13 jours. Diamètre au niveau du prototroque 180 µ.
2. — Métatrochophore I de 21 jours. Longueur 550 µ.
3. — Métatrochophore II de 27 jours. Longueur 730 µ.

dernière paire. Les urites sont réduits par rapport à la taille de la larve. On peut maintenant compter quatre paires de cirres dorsaux et cinq paires d'élytres ovales et lisses couvrant les côtés du corps. Les structures ciliaires se retrouvent identiques à celles du stade précédent, le faisceau latéral gauche est encore présent, mais n'est pas visible sur une vue dorsale. Elytrophores et cirrophores portent des petits arcs ciliés. Sur une vue ventrale, les lèvres brun-rouge se détachent nettement sur la couleur verte de la paroi ventrale de l'intestin. Dorsalement, on ne remarque que les cirres dorsaux et les cirres tentaculaires teintés de brun-doré alors que le reste du tégument est incolore.

4. **Nectochète I** — *29 jours, longueur 850* μ (Fig. VI, 1).

De forme trapézoïdale, le prostomium est deux fois plus large que long. Il porte deux antennes latérales bien saillantes, l'antenne impaire est courte et massive, elle est insérée entre les yeux dont la paire initiale est devenue latérale. Sur une vue dorsale on distingue les palpes qui font saillie sur les côtés du prostomium. Le premier segment porte deux soies arquées fortes orientées vers l'avant. Les autres sétigères sont caractérisés par la longueur des soies dont la taille atteint le double de celle du neuropode au niveau du septième sétigère. Les cires ventraux n'atteignent pas l'extrémité des neuropodes. Les cirres tentaculaires dorsaux dépassent en avant le prostomium, ils ont la même longueur que les dorsaux des segments moyens. Les cinq paires d'élytres ronds et lisses couvrent tout le corps sauf le prostomium et le premier segment. Les urites sont plus longs que les cirres dorsaux.

5. **Nectochète II** — *33 jours, longueur 1100* μ (Fig. VI, 2).

Le prostomium est plus large que long; son bord antérieur est bilobé avec deux cornes naissantes; le bord postérieur est droit. Les antennes latérales sont trois fois plus courtes que l'antenne impaire. Les palpes lisses et aigus dépassent largement à l'avant. Les yeux des deux paires dorsales sont disposés en trapèze très ouvert. Les rames disposées en éventail portent des soies dont la longueur atteint

partout le double de celle du neuropode. Les cirres tentaculaires dorsaux, fins, sont deux fois plus longs que l'antenne impaire et dépassent les palpes. Les cirres tentaculaires ventraux sont aussi plus longs que l'antenne impaire. Ils ont la même longueur que les urites. Une sixième paire d'élytres apparaît sur le onzième segment en formation; ce segment représente le premier segment postlarvaire. Les cornes, le bord antérieur du prostomium et le pygidium sont pigmentés de brun-orangé. Les cirres tentaculaires et les cirres dorsaux sont brun-doré. Les lèvres sont brun-rouge. La paroi intestinale est brun-clair marbré de blanc dans la moitié antérieure, elle est vert clair dans la deuxième moitié. Ce stade est remarquable par la longueur de la trompe qui s'étend sur les cinq premiers segments ainsi que la longueur des soies et des cirres.

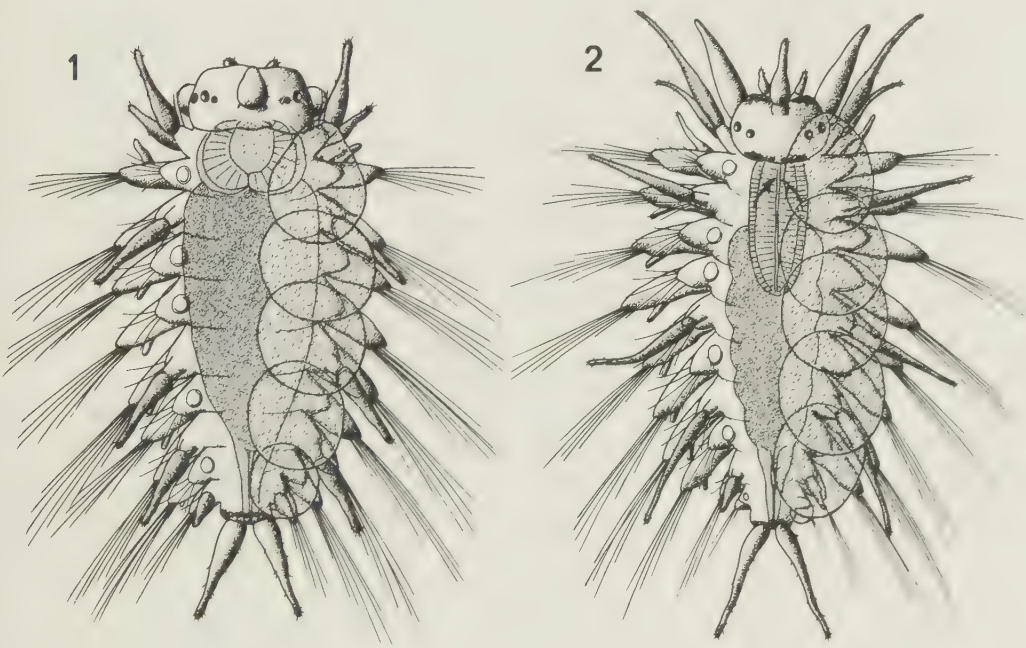

Fig. VI. — *Harmothoe longisetis*.
1. — Nectochète I de 29 jours. Longueur 850 μ.
2. — Nectochète II de 36 jours. Longueur 1 100 μ.

E. — *Harmothoe lunulata* (Delle Chiaje, 1841)

Le développement larvaire de cette espèce n'est pas connu.

A Arcachon *H. lunulata* est très abondante dans les plages à Synaptes (Boisseau, 1962). On la rencontre en effet très souvent dans la galerie de cet échinoderme où Elle vit plaquée contre la paroi. L'œuf est incolore et transparent. Il est sphérique avec un diamètre de 75 à 80 μ.

1. **Trochophore** — *8 jours, diamètre au prototroque 240* μ (Fig. VII, 1).

Cette larve analogue à celles des espèces précédemment étudiées possède tous les caractères typiques de la trochophore des *Harmothoe* : forme du corps lenticulaire, appareil ciliaire, forme de l'appareil digestif. Il faut remarquer cependant que le développement de cette espèce est rapide puisque le diamètre de 240 μ, correspondant à un stade déjà avancé, est atteint au bout de huit jours. Un autre point remarquable est la présence de deux paires d'yeux de taille inégale. De chaque côté les yeux sont disposés sur une ligne transversale; l'œil antérieur est le plus gros, il correspond à l'œil initial des espèces déjà étudiées. La lèvre supérieure est fortement proéminente. Des taches arrondies, ovales ou lobées, de couleur jaune-verdâtre pâle (plus pâles et moins larges que chez *H. imbricata*) se répartissent sur la face dorsale de l'épisphère en une ligne dont les contours ressemblent à deux trapèzes adjacents par la petite base ainsi que le long du prototroque, sur ses deux bords, autour de l'aire ciliée buccale et le long du neurotrochoïde. La paroi ventrale de l'intestin est violet-pourpré.

2. **Métatrochophore I** — *14 jours, longueur 450* μ (Fig. VII, 2).

Les yeux sont maintenant au nombre de trois paires; sur l'hyposphère métamérisée se distinguent huit segments larvaires dont les ébauches latérales correspondent aux cirres tentaculaires, aux rames parapodiales (avec par transparence acicules et soies naissantes) et aux élytres. Les urites ne se remarquent pas encore. La bouche largement ouverte donne accès, par un pharynx court, large et très

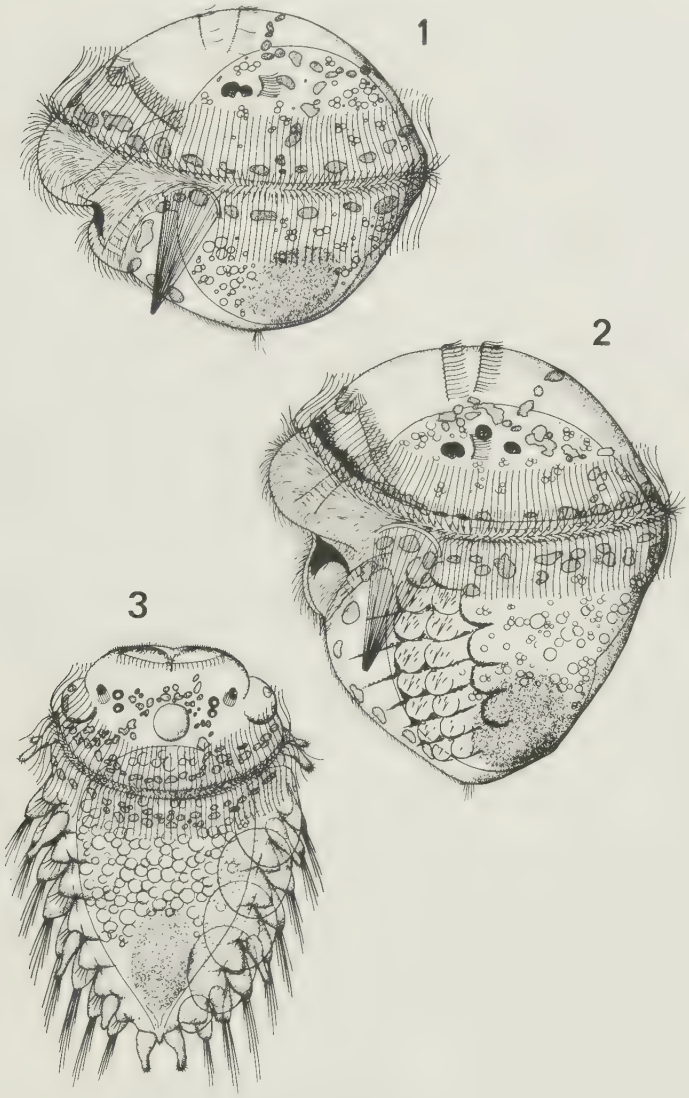

FIG. VII. — *Harmothoe lunulata.*
1. — Trochophore de 8 jours. Diamètre au niveau du prototroque 240 µ.
2. — Métatrochophore I de 14 jours. Longueur 450 µ.
3. — Métatrochophore II de 16 jours. Longueur 600 µ.

cilié, dans un sac stomacal piriforme, avec boule fécale typique dans la région postérieure. L'appareil ciliaire est semblable à celui de la trochophore, augmenté cependant d'une ceinture antérieure au prototroque formée comme chez les autres espèces de cils courts à mouvement pendulaire. Les taches apparues chez la trochophore sont mainte-

nant plus petites et plus nombreuses, elles ont sensiblement la même disposition. Une bande brune souligne le bord antéro-ventral du prototroque, ce pigment brun ne se retrouve pas sur le pygidium comme chez *H. imbricata* mais marque les sillons qui séparent les différents reliefs latéraux de l'hyposphère.

3. **Métatrochophore II** — *16 jours, longueur 600* μ (Fig. VII, 3).

Les trois paires d'yeux sont dorsales disposées en triangle de chaque côté de l'ébauche de l'antenne impaire. Le prostomium commence à se différencier et apparaît bilobé à l'avant. Les parapodes sont courts et massifs portant des soies ventrales et dorsales; les dorsales sont encore courtes; les ventrales sont légèrement plus longues que les neuropodes. Il y a maintenant neuf segments larvaires. Les cirres tentaculaires dorsaux et les cirres dorsaux 1 et 2 ont la même longueur que les neuropodes des segments moyens. Les urites sont fins. Quatre paires d'élytres couvrent les parapodes et une partie du corps. Une cinquième paire qui à ce stade ne peut être distinguée chez H. *imbricata*, se développe sur le neuvième segment. On retrouve les mêmes composants ciliaires qu'au stade précédent avec un petit arc cilié ventral à la base de chaque neuropode. Les taches jaune-verdâtre, petites et nombreuses, se répartissent irrégulièrement sur le prostomium autour de l'antenne impaire; le long du prototroque elles sont également denses et disposées en deux ceintures de deux à trois rangées par endroits. La bouche est bordée de taches identiques. Le bord antérieur du prostomium est légèrement pigmenté de brun. L'intestin est dorsalement brun-violacé, sa paroi ventrale reste violet-pourpré. Les élytres sont tachés de jaune pâle.

4. **Nectochète I** — *17 jours, longueur 800* μ (Fig. VIII, 1).

Le prostomium est elliptique, plus large que long. L'antenne impaire, conique, dépasse légèrement à l'avant. Les antennes latérales sont à peine ébauchées. Sur une vue dorsale, les palpes apparaissent sur les côtés du prostomium, ils sont courts, épais et coniques. Il reste deux paires d'yeux rouges disposés en trapèze largement ouvert vers l'avant, les yeux de la paire latérale ont disparu. Les parapodes

sont deux fois plus longs qu'au stade précédent, les soies ventrales ont la longueur des neuropodes des segments moyens. Les notopodes courts, coniques, sont armés de soies deux fois plus courtes que les ventrales. Les cirres tentaculaires encore peu développés ne dépassent pas en avant le bord antérieur du prostomium. Les cirres dorsaux des segments moyens sont sensiblement égaux à l'antenne impaire. Les urites ont la même longueur que les cirres tentaculaires dorsaux. Les élytres de la paire antérieure sont ovales, les autres sont ronds; les élytres lisses, couvrent tout le corps sauf une partie du prostomium, l'extrémité des parapodes et le pygidium. Les taches jaune-verdâtre restent nombreuses et sont réparties sur la surface dorsale du prostomium. Les angles antérieurs de l'intestin sont blancs, la paroi ventrale est violet-pourpré, la paroi dorsale est brun-violacé antérieurement et brun-jaunâtre postérieurement.

5. **Nectochète II** — *3 semaines, longueur 1700* μ (Fig. VIII, 2).

Le prostomium plus large que long peut s'inscrire à l'intérieur d'un rectangle. Le bord postérieur est presque droit; deux cornes frontales commencent à faire saillie. Les deux paires d'yeux sont assez espacées. La longueur de l'antenne impaire est à peine supérieure à la largeur du prostomium; les antennes latérales sont quatre fois plus courtes. Les palpes, claviformes, dépassent largement l'antenne impaire. Les neuropodes ont la longueur de l'antenne impaire, les soies ventrales également. Les soies dorsales moins nombreuses sont deux fois plus courtes. On peut maintenant compter dix segments; le premier segment postlarvaire est apparu. Les cirres tentaculaires dorsaux ont la même longueur que les palpes, les ventraux sont plus courts. Les cirres dorsaux sont égaux aux tentaculaires dorsaux sauf celui du deuxième segment qui est à peine ébauché. Les urites sont une fois et demie plus longs que l'antenne impaire. Les cirres ventraux ne dépassent pas l'extrémité des neuropodes. Il y a maintenant 5 paires d'élytres. Les taches jaunes ont disparu sur le prostomium qui porte comme le pygidium une pigmentation brun-doré. L'intestin brun-violacé est marqué de taches blanches.

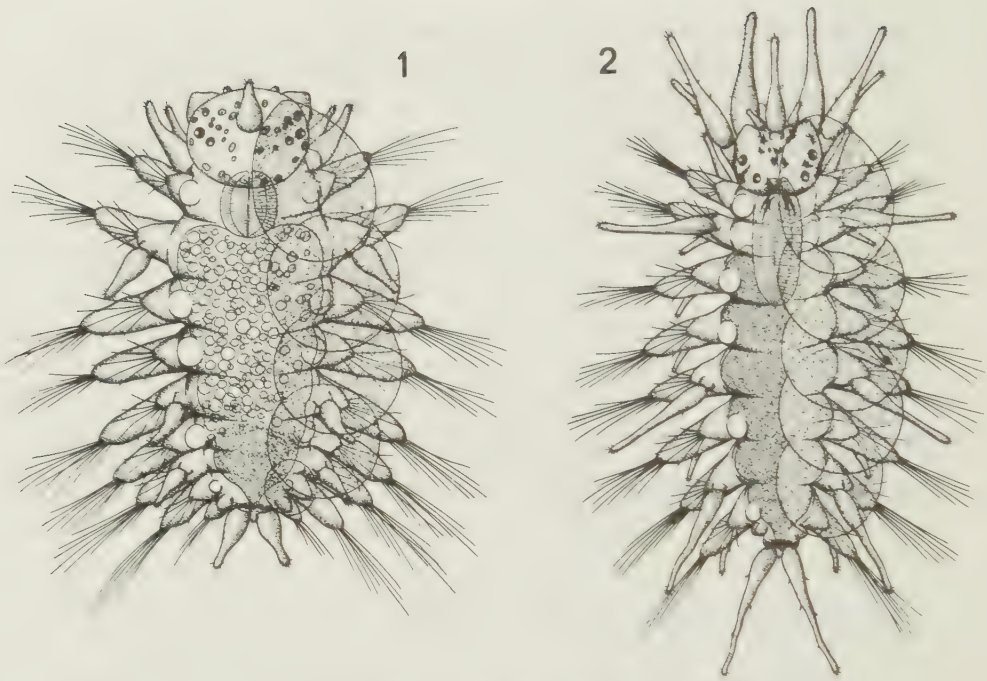

Fig. VIII. — *Harmothoe lunulata*.
1. — Nectochète I de 17 jours. Longueur 800 μ.
2. — Nectochète II de 3 semaines. Longueur 1 700 μ.

F. — *Lagisca extenuata* (Grube, 1840)

Son développement larvaire n'est pas connu. C'est une espèce courante à Arcachon, que l'on rencontre en dragages dans les fonds coquilliers, sur les vieux bois et les murs colonisés par les Moules et les Balanes, dans les moulières naturelles (Boisseau, 1962) ainsi que sur les bouées non entretenues (Cazaux, 1965*a*).

La face ventrale des mâles mûrs est blanchâtre celle des femelles rose-orangé. L'œuf de 95 μ de diamètre est rose clair.

1. **Trochophore** — *14 jours, diamètre au prototroque 160* μ (Fig. IX, 1 et 2).

La forme de cette larve diffère légèrement de celles déjà décrites : l'élargissement au niveau du prototroque est important, l'aplatissement antéro-postérieur plus marqué. La lèvre antérieure est très proéminente. Le pharynx est presque parallèle à l'axe longitudinal et

le sac intestinal est localisé dans la moitié dorsale de la cavité générale. Les éléments de l'appareil ciliaire sont classiques : prototroque polystictique, aire ciliée buccale, neurotrochoïde, houppe pygidiale, faisceau latéral gauche, épitroque, acrotroque et arcs paraoculaires. La paroi ventrale de l'intestin est vert-clair; quelques points brun-rouge marquent la lèvre antérieure. Le reste du corps est transparent et incolore; le contenu intestinal formé de diatomées est brun-verdâtre.

2. **Métatrochophore I** — *25 jours, longueur 480 μ* (Fig. IX, 3).

Ce stade affecte la forme d'une poire. Les yeux sont au nombre de trois paires brun-rouge. La lèvre antérieure est proéminente. Les éléments ciliaires de la trochophore se retrouvent à ce stade. La métamérisation a fait apparaître neuf segments larvaires dont on remarque les ébauches de chaque côté : neuropode avec acicule et soies naissantes, notopode avec acicule seulement pour les segments postérieurs. Le bord antérieur du prototroque est souligné par une ceinture pigmentée brun-rouge. Ce pigment se retrouve autour de la bouche, le long du neuro-trochoïde et dans les sillons qui séparent les parapodes.

3. **Métatrochophore II** — *33 jours, longueur 520 μ* (Fig. IX, 4).

Cette larve en forme de coin comme les métatrochophores II déjà décrites, possède un corps élargi dans la région moyenne; elle est effilée à l'extrémité postérieure. Le prostomium se différencie avec une forme trapézoïdale; il est bilobé à l'avant, portant au centre de sa face dorsale un large bouton, ébauche de l'antenne impaire. Il est moins large que la partie moyenne du corps. Les notopodes font à peine sailie, les neuropodes plus longs sont coniques et épais. Les soies ventrales font déjà deux fois leur longueur, les soies dorsales trois fois plus courtes, sont peu nombreuses. Toutes les structures ciliaires sont encore présentes mais ne suffisent plus à entraîner en pleine eau la larve qui reste sur le fond où elle se déplace en glissant. Les cirres tentaculaires, coniques, ont la même longueur que les neuropodes. Les cirres dorsaux des segments 3 et 6 sont épais et ne dépassent pas l'extrémité des neuropodes. Les urites sont courts et coniques. Les

élytres, au nombre de quatre paires, ont une faible surface; leur forme est ovale, ils ne couvrent que les parapodes et une faible partie du corps. Sur la face dorsale du prostomium, le pigment brun rouge est disposé selon une figure qui rappelle la lettre V. Une ceinture de taches jaune-citron, est apparue le long du bord antérieur du prototroque et le long du neurotroïde, sur ses bords, des taches forment deux lignes longitudinales.

4. **Nectochète I** — *33 jours, longueur 520* μ (Fig. IX, 5).

A ce stade, la larve qui vient de perdre sa ciliature est larve avec un pharynx développé et un intestin assez réduit qui n'occupe qu'une faible partie de la cavité générale. Le prostomium est plus large que long avec un contour dorsal presque rectangulaire. Les palpes commencent à faire saillie latéralement; ils sont courts et sphériques. La longueur des neuropodes est égale à celle du prostomium. L'extrémité des cirres dorsaux ne dépasse pas celle des neuropodes. Les élytres elliptiques, ne recouvrent pas le milieu du corps et laissent libres le prostomium et le pygidium. On retrouve la même pigmentation qu'au stade précédent.

5. **Nectochète II** — *36 jours, longueur 1350* μ (Fig. IX, 6).

Deux cornes frontales se dessinent à l'avant du prostomium qui est bilobé à l'arrière. L'antenne impaire est égale à la largeur du prostomium, les antennes latérales sont insérées à sa base et égales au tiers de sa longueur. Les palpes sont plus longs que l'antenne impaire. Les neuropodes, peu distants les uns des autres, sont restés massifs et assez courts. Les soies ventrales ont la même longueur que les neuropodes, les soies dorsales sont plus courtes d'un tiers. On distingue mal les soies arquées du premier segment car elles sont encore courtes. Les cirres tentaculaires, subégaux, sont légèrement plus longs que l'antenne impaire mais restent plus courts que les palpes. Les cirres dorsaux sont plus courts que l'antenne impaire sauf le troisième qui est de même longueur. Les urites, effilés, sont presque deux fois plus longs que l'antenne impaire. Il y a cinq paires d'élytres qui laissent libres le milieu du corps et le prostomium. Chaque segment porte un nototroque

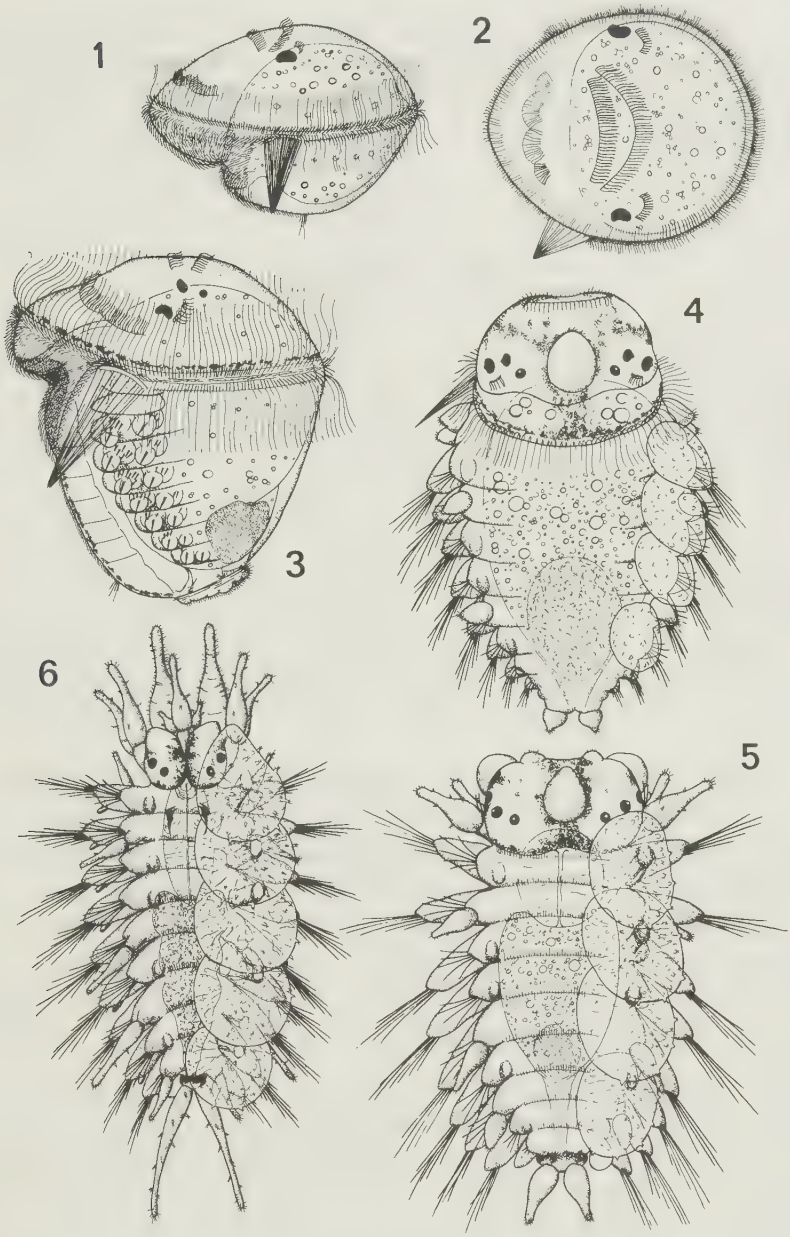

Fig. IX. — *Lagisca extenuata.*

1. — Trochophore de 14 jours. Diamètre au niveau du prototroque 160 μ.
2. — La même trochophore vue par le pôle antérieur.
3. — Métatrochophore de 25 jours. Longueur 480 μ.
4. — Métatrochophore II de 29 jours. Longueur 510 μ.
5. — Nectochète I de 33 jours. Longueur 520 μ.
6. — Nectochète II de 36 jours. Longueur 1 350 μ.

formé de cils courts. Cirrophores et élytrophores portent tous un petit arc cilié à leur base. La ligne médio-dorsale et le bord postérieur du prostomium sont pigmentés de brun-rouge. La bouche et le pygidium sont également brun-rouge.

G. — *Halosydna gelatinosa* (Sars, 1835)

Le développement larvaire n'en est pas connu. C'est une espèce peu fréquente à Arcachon qui se rencontre parmi les blocs rocheux de « la Vigne ». La face ventrale des mâles est blanchâtre, celle des femelles orange. La maturité intervient en avril. L'œuf est sphérique avec un diamètre de 100 µ, sa couleur est orange.

1. Trochophore.

24 heures après la fécondation (Fig. X, 1), elle est sphérique (diamètre 100 µ) le tégument est incolore et transparent, le vitellus blanc opaque.

8 jours après la fécondation (Fig. X, 2 et 3), le diamètre est de 500 µ. La croissance de cette trochophore est très rapide. Au bout de huit jours son diamètre est nettement supérieur à celui rencontré chez les espèces précédemment étudiées. La forme de cette larve est aussi différente de celle des trochophores déjà connues, toutes lenticulaires. Cette différence morphologique va persister tout au long du développement pour finalement s'estomper à la fin de la métamorphose.

L'épisphère est très aplatie et large; au centre et dans le plan sagittal, elle se soulève en forme de carène. Elle est déprimée de part et d'autre de cette carène, ce qui confère une forme sinusoïdale au prototroque quand on observe la larve de profil. L'hyposphère est conique et constitue la plus grande partie du corps de la larve. La bouche a des lèvres proéminentes; le pharynx, court et étroit, perpendiculaire à l'axe longitudinal, aboutit à un sac intestinal presque sphérique, situé au centre du corps de la larve et n'occupant qu'une faible partie de la cavité générale, le rectum se dessine nettement. On trouve à ce stade une paire d'yeux rouges à lentille proches de la région buccale. On dis-

tingue nettement, par transparence, une grosse masse nerveuse au niveau de chaque œil et de nombreuses cellules nerveuses éparses dans le corps. Le prototroque est double : une ceinture polystictique porte des cils courts pendulaires, une deuxième des cils longs à battements en crochet, sur les bords de cette deuxième ceinture des cils courts. Les cils des arcs épisphériques sont longs ils atteignent la moitié de la longueur des grands cils du prototroque.

L'acrotroque se compose de deux arcs, l'un court allant d'un œil à l'autre, le second plus antérieur est en forme de fer à cheval à concavité ventrale et couvre une grande surface entre les yeux et le centre de l'épisphère. Le faisceau latéral gauche est relativement réduit par rapport à la taille de la larve. Le neurotrochoïde aboutit à une fossette ciliée postérieure. On n'observe pas de houppe pygidiale. Mis à part le sac intestinal, coloré en vert par son contenu, et les structures nerveuses, qui apparaissent par transparence, le corps de la larve est optiquement vide. La ceinture postérieure du prototroque est marquée sur ses deux bords par une ligne de chromatophores rosés. L'aire ciliée buccale est également soulignée par une bande rosée.

2. **Métatrochophore I** — *15 jours, longueur 900* μ (Fig. X, 4).

La forme générale de cette larve rapelle celle de la trochophore. Elle est beaucoup plus grosse que les stades équivalents des autres espèces. Elle nage lentement, la longueur des cils locomoteurs n'ayant pas augmenté. Trois paires d'yeux disposés en triangle de chaque côté, très près de la région buccale, occupent la région ventrale de l'épisphère qui porte en son centre un gros bouton plat, ébauche de l'antenne

La métamérisation n'affecte que la région ventrale de l'hyposphère où il est possible de discerner neuf segments avec les ébauches des cirres tentaculaires, des neuropodes armés d'une soie chacun, et de quatre paires d'élytres ovales (les élytres de la quatrième paire sont trois fois plus longs que les autres). La bouche et le pharynx se sont agrandis; le sac intestinal est maintenant très volumineux, de forme ovoïde et disposé obliquement par rapport à l'axe longitudinal. Le long du prototroque et autour de la bouche on retrouve la même pigmentation qu'au stade précédent, l'extrémité des neuropodes est brun clair.

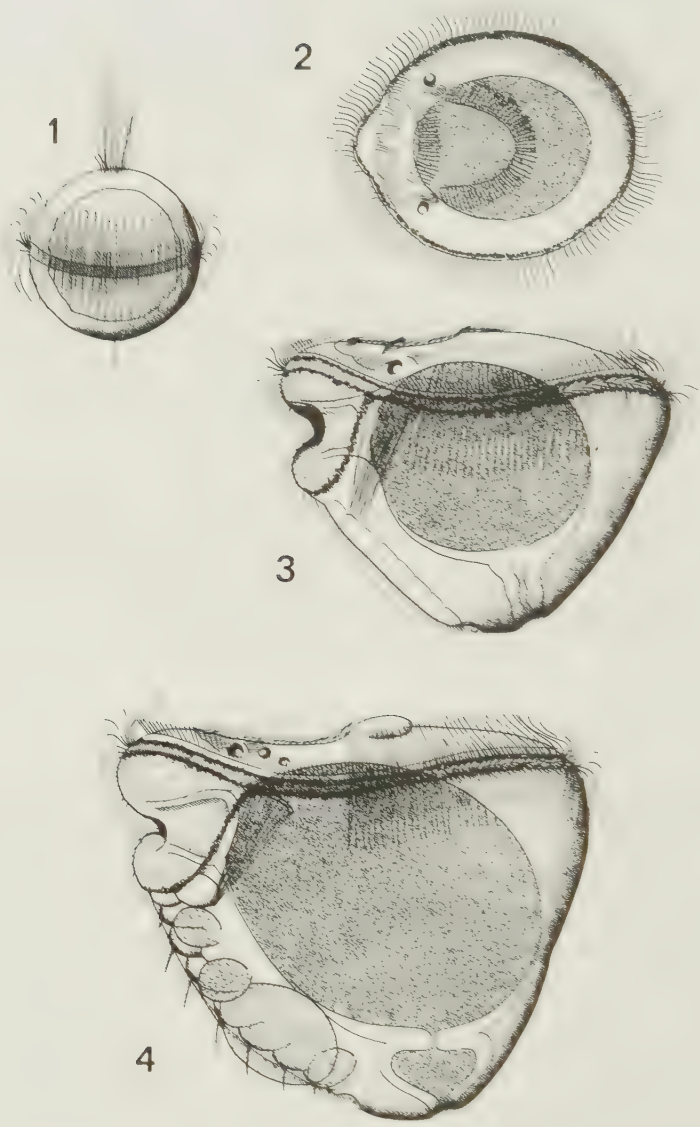

Fig. X. — *Halosydna gelatinosa.*

1. — Trochophore de 24 heures. Diamètre 100 μ.
2. — Trochophore de 8 jours, vue par l'épisphère. Diamètre au prototroque, 500 μ.
3. — La même trochophore, vue de profil.
4. — Métatrochophore I de 15 jours. Longueur 900 μ.

17 jours, longueur 1500 μ (Fig. XI, 1).

L'étude de ce stade intermédiaire permet de saisir l'importance des modifications qui affectent la morphologie larvaire pendant la métamorphose. Les neuf segments sont bien différenciés dans la région ventrale. Les cirres tentaculaires et l'antenne impaire se sont développés. Les urites sont présents. Les neuropodes déjà longs, sont armés de soies ayant une longueur égale à celle des rames ventrales et portent des cirres ventraux courts et coniques. Les cirres dorsaux ne sont pas encore formés; les élytres, au nombre de cinq paires sont de dimensions variables, ceux de la quatrième paire demeurant plus grands que les autres. Le plan des élytres est sensiblement parallèle au plan sagittal de la larve. Les deux régions latérales du corps de la métatrochophore, comportant les parodes et les élytres, constituent un dièdre dont l'angle interne est occupé par une gouttière où se situe le neurotrochoïde. Le corps de la larve a subi, comme chez les métatrochophores déjà étudiées, un début d'aplatissement qui n'affecte que la moitié postérieure de l'hyposphère, l'épisphère et la région du prototroque restent proéminents formant comme un gros bourrelet dorsal transversal. La section du corps au niveau du prototroque est ronde. Le sac intestinal encore oblique par rapport à l'axe longitudinal est très allongé. Cette métatrochophore nage lentement en pleine eau. La ciliature larvaire subsiste dans son intégrité.

3. **Métatrochophore II** — *18 jours, longueur 1500* μ (Fig. XI, 2).

L'aplatissement dorso-ventral s'est accentué, les parapodes sont maintenant situés dans un même plan parallèle au plan ventral; le bourrelet dorsal transversal du prototroque s'est rabattu sur la face dorsale de l'hyposphère. La section transversale de la région moyenne est elliptique. Le relief du prostomium commence à se dessiner à la surface de l'épisphère; il porte déjà deux boutons sur son bord antérieur, ce sont les ébauches des antennes latérales. L'antenne impaire reste insérée en arrière de la ligne des yeux. Toute la région antérieure de cette larve, correspondant à l'épisphère aplatie, est très large, de contour arrondi sur une vue dorsale et porte encore l'appareil ciliaire larvaire. Les soies ventrales sont disposées en faisceaux serrés, elles ont

la même longueur que les neuropodes qui sont coniques et effilés. On ne distingue pas encore les notopodes. Les élytres couvrent seulement les côtés du corps, la troisième paire demeurant la plus grande. Les urites sont courts; on ne peut distinguer aucun cirre dorsal. Chaque segment est orné d'un nototroque discontinu formé de petits arcs ciliés transversaux.

4. **Nectochète** I — *20 jours, longueur 1250 μ* (Fig. XI, 3).

La région antérieure prostomiale et épisphérique a subi une réduction importante; la nectochète est moins longue que la métatrochophore. Le prostomium, en forme de cœur, recouvre par sa région postérieure ronde, la surface dorsale des segments 2 et 3. Ce repli du prostomium déjeté vers l'arrière est le vestige du fort bourrelet transversal de la métatrochophore. Les yeux initiaux sont en position latéroventrale. Palpes, antennes et cires tentaculaires forment un groupe d'appendices serrés et dirigés vers l'avant. Les tentaculaires dorsaux sont longs et égaux à la longueur du prostomium. Les notopodes ne sont pas encore apparus, cependant on peut distinguer par transparence des soies dorsales naissantes. La longueur des cirres dorsaux, soudainement développés, diminue de l'avant à l'arrière. Les élytres sont de surface inégale : les moyens sont très larges et ronds, les autres sont ovales. Entre les urites, qui ont la longueur de l'antenne impaire, s'est développé un appendice caudal impair. Sur le prostomium, existe un cercle de taches brun-rouge très marquées; ce pigment se retrouve sur le pygidium; l'ensemble du tégument qui est transparent, est légèrement teinté de brun-verdâtre. Le contenu du digestif est vert-vif malgré une alimentation à base de *Phaeodactylum tricornutum*.

5. **Nectochète II** — *24 jours, longueur 1650 μ* (Fig. XI, 4).

Le prostomium est cordiforme, plus large que long. Le lobe postérieur, qui au stade précédent recouvrait la face dorsale des segments 2 et 3 a régressé. L'antenne impaire, insérée en position subterminale est plus longue que les palpes et les cirres tentaculaires dorsaux. Les antennes latérales terminales sont trois fois plus courtes. Les soies ventrales ont peu évolué tandis que les soies dorsales courtes font sail-

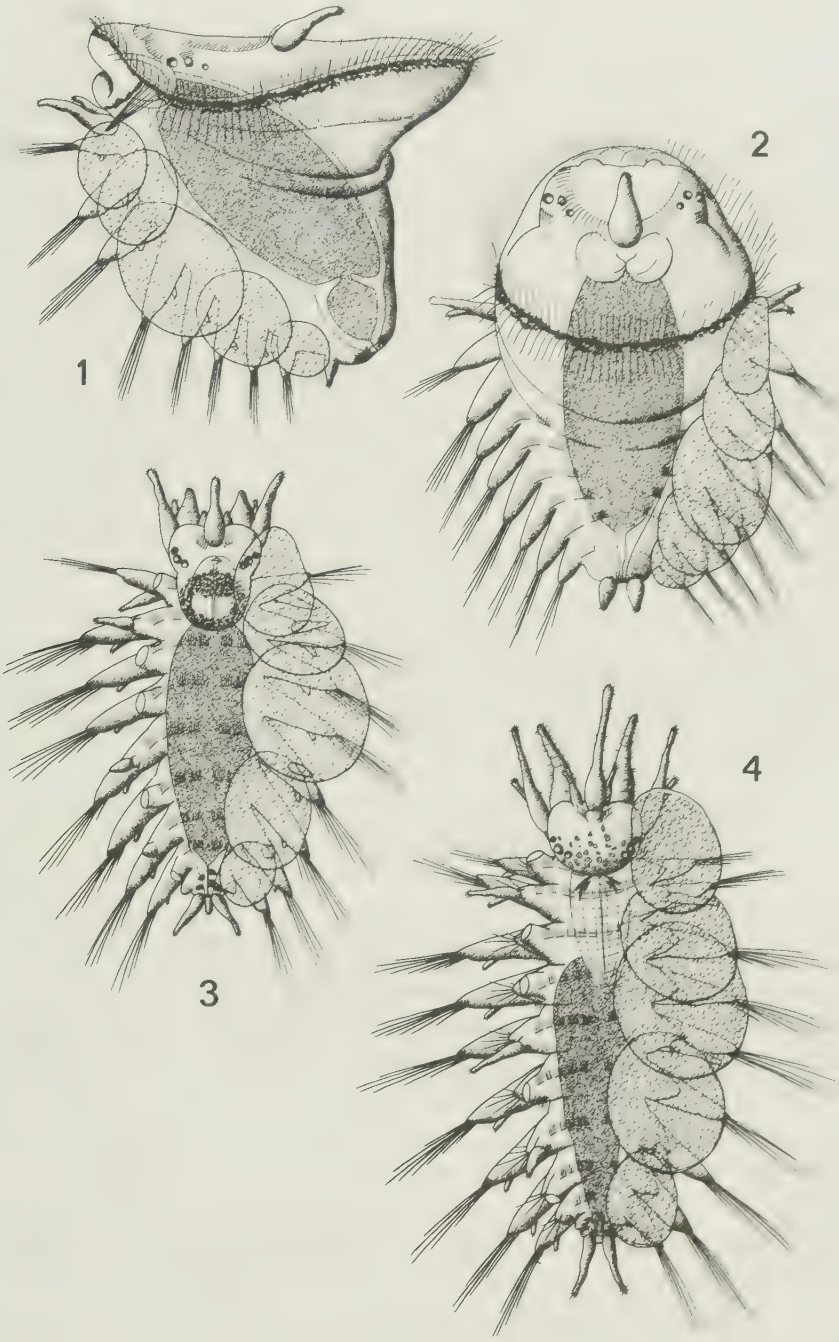

FIG. XI. — *Halosydna gelatinosa.*

1. — Métatrochophore I de 17 jours. Longueur 1 500 μ.
2. — Métatrochophore II de 18 jours. Longueur 1 500 μ.
3. — Nectochète I de 20 jours. Longueur 1 250 μ.
4. — Nectochète II de 24 jours. Longueur 1 650 μ.

lie à partir d'un notopode encore peu développé. Les neuropodes sont acuminés. Le premier segment postlarvaire s'est différencié. Les cirres dorsaux ne dépassent pas l'extrémité des neuropodes. Les cirres ventraux courts sont claviformes. La différence de taille entre les élytres est moins accentuée qu'aux stades précédents. Ces élytres couvrent maintenant presque toute la surface dorsale sauf le prostomium et la région pharyngienne. Les urites sont fins, à peine plus longs que les cirres dorsaux du sixième segment. Chaque segment porte un nototroque discontinu et un petit arc cilié à la base des cirrophores et des antennes latérales. La trompe, de contour elliptique, se dessine très nettement par transparence; elle s'étend sur quatre segments. Le contenu intestinal commence à s'éclaircir à la suite du changement de régime du jeune ver qui peut capturer des proies vivantes à l'aide de ses puissantes mâchoires brunes. Le prostomium et le pygidium sont partiellement couverts de taches brun-rouge, moins vives que chez le nectochète I.

Ce jeune ver, d'aspect mou, fait preuve d'une activité intense sur le fond, il peut se déplacer dans le sable en fouissant à l'aide de sa trompe et par des mouvements d'ondulation du corps très rapides.

H. — *Acholoe astericola* (Delle Chiaje, 1841)

A Arcachon, *Acholoe astericola* vit dans la gouttière ambulacraire de l'étoile *Astropecten irregularis*. Cette étoile est fréquente sur les fonds sableux riches en matière organique qui émergent lors des basses mers de vives eaux. « Elle est chalutée et draguée au large sur les fonds de 15 à 200 mètres. C'est une espèce très eurybathe, caractéristique de l'étage circalittoral ». (Bouchet et Le Campion, 1962). Son développement larvaire n'est pas connu.

1. Trochophore.

8 heures après la fécondation, les premières trochophores commencent à nager.

Après 16 heures (Fig. XII, 1) leur diamètre est de 100 µ. Le corps est sphérique, opaque et blanc. Le prototroque est formé d'une ceinture polystictique unique, les grands cils ne dépassant pas la longueur de

15 μ. La touffe apicale est égale au rayon de la sphère; un cil raide marque le pôle postérieur.

2 jours, diamètre au prototroque 130 μ. (Fig. XII, 2). Le corps devient lenticulaire. La bouche est ouverte, le pharynx court et large apparaît par transparence; le sac intestinal, très volumineux, occupe la presque totalité de la cavité générale. La touffe apicale a disparu. L'épitroque s'est différencié tandis qu'une paire d'yeux rouges à lentille marque l'épisphère. L'arc paraoculaire n'apparaît pas. Le prototroque est doublé antérieurement par la deuxième ceinture de cils pendulaires courts déjà connus chez les autres trochophores, le faisceau latéral gauche est long. La neurotrochoïde s'interrompt au niveau du poil postérieur. Autour de chaque œil existent trois grandes taches lobées de forme irrégulière, blanc-doré. Des taches allongées de même couleur bordent postérieurement le prototroque et soulignent la ligne médio-dorsale et l'aire ciliée buccale.

9 jours après la fécondation, diamètre 250 μ. (Fig. XII, 3). La larve possède les caractèrs typiques des trochophores d'*Aphroditidae* déjà rencontrées. Son diamètre est important cependant; l'œil est large, très marqué. Au-dessus des yeux, les trois grandes taches initiales se sont résolues en taches plus petites et plus nombreuses. La disposition du pigment n'a pas varié sur l'hyposphère.

2. **Métatrochophore I** — *18 jours, longueur 415* μ (Fig. XII, 4).

La métamérisation vient de s'amorcer, les sept premiers segments larvaires dont on peut voir les ébauches latérales sont en cours de différenciation; deux autres apparaîtront quelques heures plus tard. De chaque côté, on peut discerner les ébauches de trois élytres et deux cirres dorsaux; une seule rame par segment armée d'un acicule représente chaque parapode. La silhouette larvaire est classique; sur l'épisphère en forme de calotte plate, la pigmentation se répartit en taches arrondies nombreuses près des yeux et sur la face dorsale; sur l'hyposphère, la pigmentation souligne le prototroque, l'aire ciliée buccale, le neurotrochoïde et la ligne médio-dorsale. Comme au stade précédent, ces taches sont blanc-doré. La paroi ventrale de l'intestin est brun-violacé.

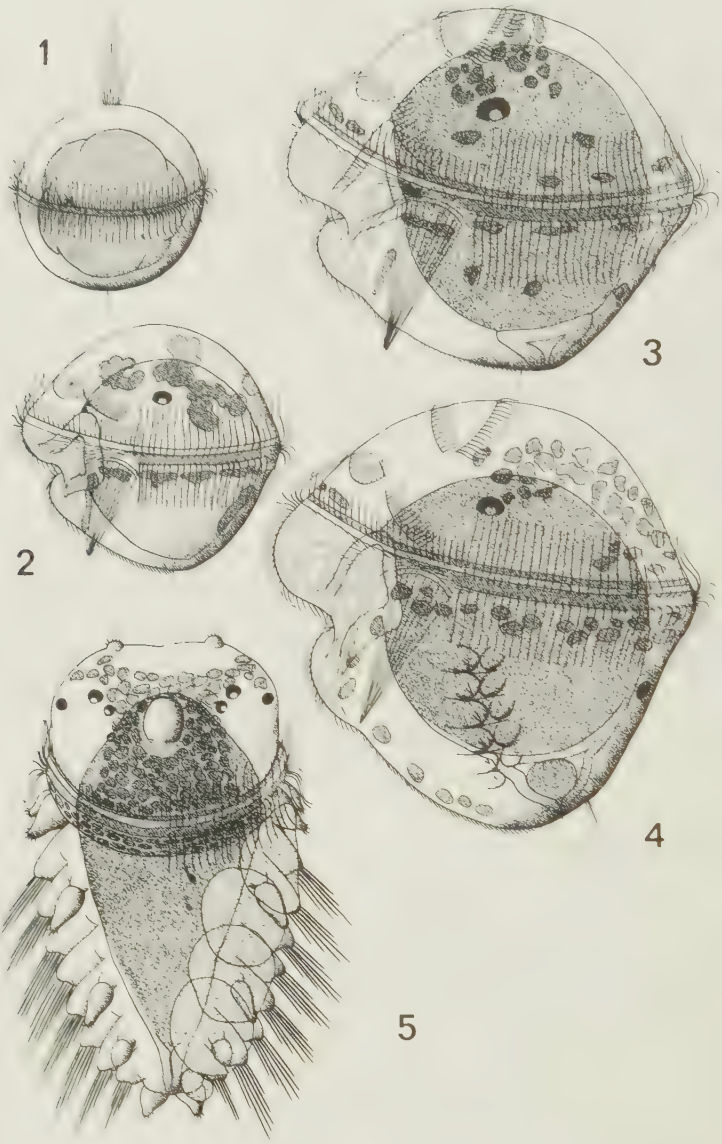

Fig. XII. — *Acholoe astericola.*

1. — Trochophore de 16 heures. Diamètre 100 µ.
2. — Trochophore de 2 jours. Diamètre au niveau du prototroque 130 µ.
3. — Trochophore de 9 jours. Diamètre au niveau du prototroque 250 µ.
4. — Métatrochophore I de 18 jours. Longueur 415 µ.
5. — Métatrochophore II de 27 jours. Longueur 830 µ.

3. **Métatrochophore II** — *27 jours, longueur 585 μ* (Fig. XII, 5).

Le prostomium est très large, volumineux par rapport au reste du corps qui apparaît triangulaire sur une vue dorsale. Les antennes latérales commencent à se différencier; l'antenne impaire forme un gros bouton plat médio dorsal. Les yeux de la paire initiale sont passés en position latérale. Les palpes forment deux reliefs hémisphériques de part et d'autre de la bouche. Les cirres tentaculaires, les cirres dorsaux et les urites sont de taille équivalente, coniques et épais. Les cirres dorsaux ne dépassent pas l'extrémité des neuropodes qui sont épais et serrés. Les notopodes ne font pas encore saillie. Les soies ventrales sont un peu plus longues que les neuropodes. On peut maintenant compter neuf segments larvaires, portant cinq paires d'élytres; les élytres de la première paire sont ovales, les autres sont ronds. L'appareil ciliaire est le même qu'au stade précédent; seuls les cils de l'acrotroque ont commencé à tomber. Toute la surface dorsale du prostomium comprise entre les yeux et le prototroque est couverte de taches rondes brun-doré. Le pigment forme aussi une bande large le long du bord postérieur du prototroque. Les taches médio-dorsales et médio-ventrales ont disparu. La paroi intestinale est dorée dans la moitié antérieure.

5. **Nectochète I** — *28 jours, longueur 830 μ* (Fig. XIII, 1).

Cette larve remarquable par la largeur de son prostomium se distingue aussi par ses gros yeux brun-rouge à lentille et l'épaisseur des appendices céphaliques. Le prostomium est orné de deux cornes frontales obtuses; l'antenne impaire, insérée en position terminale, est épaisse et en forme de massue : sa longueur est égale à celle du prostomium. Les antennes latérales, également claviformes, sont courtes. Les palpes coniques dépassent le bord antérieur du prostomium. Les cirres tentaculaires dorsaux et les urites sont égaux à l'antenne impaire. Les cirres dorsaux ne dépassent pas l'extrémité des neuropodes. Les élytres de faible surface, laissent libres la partie médiane du corps et le prostomium. Les soies ventrales sont courtes, au nombre d'une douzaine par rame. A chaque notopode, on peut remarquer, deux à trois soies dor-

sales très fines et presque aussi longues que les soies ventrales. Le pigment, plus diffus qu'au stade précédent, couvre la face dorsale du prostomium et le pygidium. L'intestin a pris une couleur brun-rougeâtre dorsalement marbré de blanc.

5. **Nectochète II** — *36 jours, longueur 900* μ (Fig. XIII, 2).

Le prostomium est rectangulaire avec des cornes frontales peu proéminentes. Les yeux sont très gros; la paire initiale a complètement disparu. Les cirres tentaculaires sont subégaux; ils ont la même longueur que l'antenne impaire. Les palpes sont plus longs. Tous ces appendices sont gros, claviformes. Les antennes latérales atteignent presque la moitié de l'antenne impaire. Les urites sont plus longs que les cirres dorsaux, ceux-ci dépassant légèrement l'extrémité des neuropodes. Les soies demeurent courtes. Les élytres restent petits et accentuent l'aspect particulier de cette nectochète. Le prostomium et le pygidium sont vivement colorés de brun, l'intestin est brun-rouge sur presque toute sa longueur.

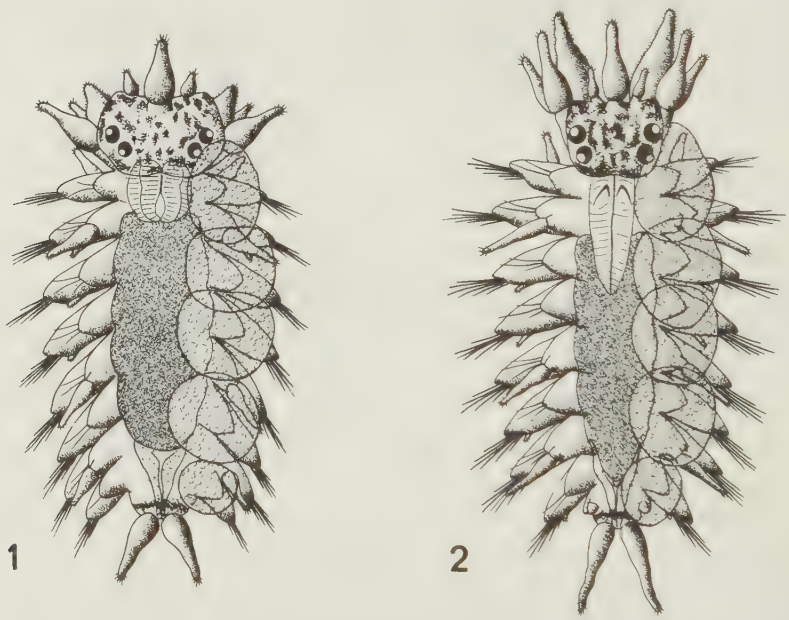

Fig. XIII. — *Acholoe astericola.*
1. — Nectochète I de 28 jours. Longueur 830 µ.
2. — Nectochète II de 36 jours. Longueur 900 µ.

I. — *Sthenelais boa* (Johnston, 1865)

L'étude du développement de cette espèce a fait l'objet de peu de travaux. Mc Intosh (1923) étudie différentes trochophores d'âge variable; Nolte (1936) reprend ses observations et fait remarquer qu'il est difficile de préciser l'espèce à laquelle appartiennent ces larves. A Arcachon, *Sthenelais boa* vit dans le sable vaseux, elle occupe parfois la couche superficielle de vase qui se forme au-dessous des moulières naturelles.

1. **Trochophore.** — *10 jours, diamètre au niveau du prototroque 150* μ (Fig. XIV, 1).

Elle est aplatie, lenticulaire, l'épisphère est plus volumineuse que l'hyposphère, la bouche est grande avec des lèvres très proéminentes. Elle porte une paire d'yeux à lentille brun-rougeâtre. L'appareil ciliaire puissant lui permet des déplacements rapides; il présente une différence par rapport au type classique déjà connu. L'acrotroque double n'existe pas, il n'apparaîtra à aucun moment du développement. On peut observer à la place de l'acrotroque une petite touffe apicale formée de cils courts très tenus. On retrouve tous les autres éléments habituels : prototroque formé de la ceinture unique initiale, faisceau latéral gauche, aire ciliée buccale, neurotrochoïde, épitroque et arcs ciliées paraoculaires. Le pharynx est oblique par rapport à l'axe antéro-postérieur; il est orienté vers l'avant, s'ouvrant dans un sac intestinal qui n'occupe pas la totalité de la cavité générale. Le contenu intestinal est brun-jaunâtre, avec de nombreuses gouttelettes lipidiques et une grosse boule de défécation. Le tégument épisphérique présente en avant de chaque œil un groupe de taches ovales ou lobées, jaune très pâle. Des taches identiques forment une ligne continue sur l'hyposphère, le long du prototroque et l'aire ciliée buccale; quelques îlots de pigment brun se répartissent sur toute la surface épisphérique et le long du prototroque.

2. **Métatrochophore I** — *15 jours, longueur 330* μ (Fig. XIV, 2).

C'est une larve massive, courte, presque sphérique. L'hyposphère tronconique présente latéralement les ébauches de sept segments

larvaires. Les futurs cirres tentaculaires forment déjà deux boutons arrondis et l'on peut distinguer six parapodes biramés avec acicule et soies naissantes. Trois mamelons latéro-dorsaux annoncent les futurs élytres. Le pôle postérieur est orné de quatre appendices courts et coniques. Deux sont latéraux, ce sont les urites. Les deux autres sont impairs et médians. Le premier, digité, est inséré entre les urites, il est mobile, animé de battements irréguliers dans le plan sagittal qui le rabattent vers l'anus, le neurotrochoïde couvre sa face ventrale; l'autre plus épais, porte une houppe de cils fins assez longs, il marque le bord postérieur de l'anus. La pigmentation observée au stade précédent reste la même. La lèvre antérieure porte en outre un arc pigmenté transversal brun-doré; le pygidium est marqué par une ceinture brune. La paroi antéro-ventrale de l'intestin est bleu-verdâtre, le contenu intestinal est brun-jaunâtre.

3. **Métatrochophore II** — *23 jours, longueur 460* μ (Fig. XIV, 3).

Le caractère qui permet au premier abord de distinguer cette larve des métatrochophores déjà étudiées est sans conteste le nombre de segments (six) et le nombre d'élytres (trois paires seulement). Le prostomium est hémisphérique, petit par rapport à la longueur du corps. L'antenne impaire fait saillie sous forme d'un gros bouton rond au niveau de la ligne des yeux maintenant au nombre de trois paires. Les cirres tentaculaires subégaux sont nettement détachés du corps, leur longueur est égale à celle du prostomium : ils sont orientés vers l'arrière. A la base de chaque cirre tentaculaire on remarque une rame parapodiale armée d'un faisceau de soies simples qui atteignent l'extrémité des cirres. Les neuropodes sont déjà bien différenciés. Les soies ventrales, composées pour la plupart, ont la longueur des neuropodes. Les soies dorsales simples, sont plus courtes. Dorsalement, à la base de chaque notopode existe une petite cténidie ciliée, ventralement, on en compte une à la base de chaque neuropode pour les premiers segments, et deux pour les segments 4 et 5. Les cirres dorsaux sont très courts, coniques. Les élytres de la première paire sont ovales, les autres sont ronds, ils portent tous des papilles longues et adhésives; ils couvrent toute la surface dorsale sauf le prostomium. Les urites sont un peu plus longs que les cirres tentaculaires dorsaux. Le tégument est

incolore et transparent, seul le pygidium est pigmenté de brun. La face ventrale de l'intestin est bleu-verdâtre.

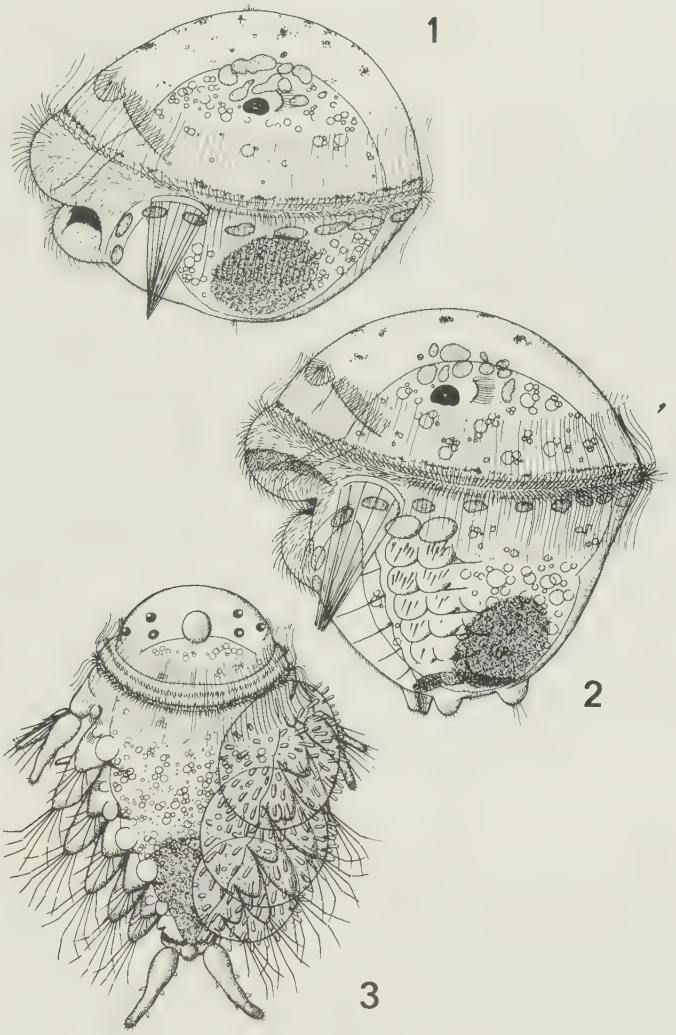

Fig. XIV. — *Sthenelais boa.*

1. — Trochophore de 10 jours. Diamètre au niveau du prototroque 150 µ.
2. — Métatrochophore I de 15 jours. Longueur 330 µ.
3. — Métatrochophore II de 23 jours. Longueur 460 µ.

4. **Nectochète I** — *26 jours, longueur 730 μ* (Fig. XV, 1).

Le corps est large et épais. Le contour du prostomium est trapézoïdal sur une vue dorsale. Il ne porte plus que deux paires d'yeux accolées l'une à l'autre. L'antenne impaire est longue, large à la base, elle est insérée en position subterminale. Les palpes coniques dépassent le bord antérieur du prostomium. Le cirre tentaculaire dorsal à la même longueur que l'antenne impaire, les soies qui accompagnent les cirres tentaculaires sont orientées vers l'avant. Les parapodes sont écartés les uns des autres, ils sont disposés en éventail. Le cirre ventral atteint presque l'extrémité des neuropodes. Les cirres dorsaux sont demeurés courts et coniques. Les urites sont très longs (une fois et demie la longueur de l'antenne impaire). Le petit appendice postérieur mobile remarqué à l'extrémité du neurotrochoïde lors des stades précédents a disparu, seul subsiste le tubercule conique inséré près de l'anus. Les élytres couvrent maintenant tout le corps; une quatrième paire est en formation au niveau du septième sétigère qui commence à se différencier : c'est le premier segment postlarvaire. L'intestin est large et court; la trompe atteint le début du quatrième segment elle n'est pas encore utilisée pour la capture des proies bien que pourvue de mâchoires déjà développées. Les taches jaunes tendent à disparaître il en reste très peu sur le prostomium.

5. **Nectochète II** — *37 jours, longueur 1200 μ* (Fig. XV, 2).

Le prostomium s'est arrondi et a pris une forme elliptique. Les yeux restent accolés de chaque côté et sont placés assez antérieurement. Les antennes latérales font leur apparition sur le bord antérieur du prostomium et près de la base des cirrophores tentaculaires qui sont très développés et orientés vers l'avant. Les palpes sont aussi longs que l'antenne impaire. Les cirres dorsaux ne se sont guère allongés. Cette nectochète possède huit segments, elle est nettement caractérisée par la longueur de ses soies composées, la longueur des urites et l'aspect massif de son corps qui est en outre toujours couvert de débris agglutinés par les papilles adhésives des élytres. La pigmentation a légèrement changé, quelques taches jaunes subsistent sur la face

dorsale du prostomium et le pygidium porte une ceinture pigmentée brune. Les cirres dorsaux sont dorés; la face ventrale de l'intestin est bleu-vert, son contenu devient blanchâtre car le jeune ver ne se nourrit plus de diatomées, il capture des proies vivantes.

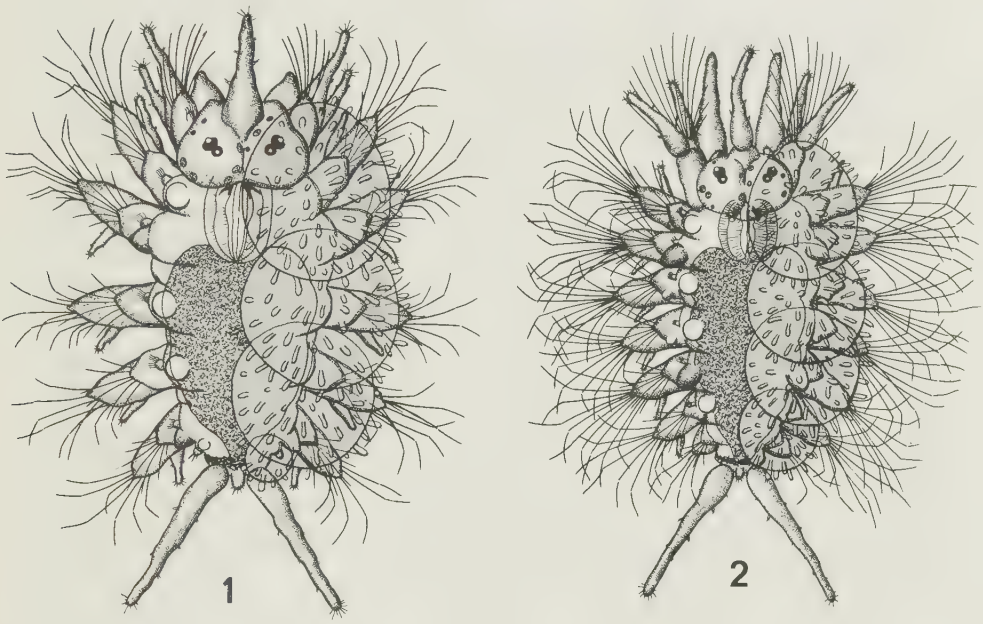

Fig. XV. — *Sthenelais boa.*
1. — Nectochète I de 26 jours. Longueur 730 µ.
2. — Nectochète II de 37 jours. Longueur 1 200 µ.

J. — *Pholoe synophthalmica* Claparède, 1868

Le développement larvaire de cette espèce n'a pas été étudié; on connaît cependant quelques stades de l'espèce voisine *Pholoe minuta*. Mc Intosh (1923) attribue certaines trochophores et métatrochophores à cette dernière espèce mais il ne donne pas de figures; Nolte (1936), reprenant cette étude, considère que les larves de Mc Intosh appartiennent à une toute autre espèce. Thorson (1946) représente un peune stade benthique de 21 sétigères et n'ayant jamais rencontré de larves de *P. minuta* dans le plancton, malgré l'abondance des adultes sur les fonds, conclue à un développement non-pélagique. Enfin Sveshnikov (1967) donne une bonne description d'une nectochète de *P. minuta* pêchée dans le plancton de Possjet Bay, dans la mer du japon.

A Arcachon, cette espèce peut être récoltée en dragage dans les chenaux à fonds coquilliers.

1. **Trochophore.**

24 heures. (Fig. XVI, 1). Elle est blanche et sphérique avec un diamètre de 75 μ. Sur une vue de profil, on discerne facilement l'invagination stomodéale. La paire d'yeux initiale est déjà différenciée. La touffe apicale possède une base large, elle est formée de flagelles fins de longueur inférieure au diamètre de la sphère. Le pôle postérieur est marqué par un cil raide très ténu.

9 jours, le diamètre est de 120 μ (Fig. XVI, 2). C'est le plus grand diamètre mesuré dans le plan du prototroque; la trochophore est devenue lenticulaire. Malgré sa taille réduite, cette larve correspond au type classique de trochophore déjà étudié. Le sac intestinal, encore blanc, est sphérique et très volumineux. Le tube digestif est complet mais la jeune larve n'a pas commencé à s'alimenter. Le prototroque est déjà double avec une ceinture de cils en crochet et une ceinture plus antérieure de cils courts. L'arc cilié paraoculaire n'existe pas. Le tégument est presque entièrement incolore et transparent; il est pigmenté sur la face ventrale de l'épisphère où l'on remarque plusieurs îlots de granulations noires à reflets dorés.

2. **Métatrochophore I** — *10 jours, longueur 240 μ* (Fig. XVI, 3).

Les deux arcs de l'acrotroque ont disparu; l'épisphère ne porte plus que l'épitroque. La larve possède maintenant trois paires d'yeux à lentille brun-rouge très larges. Le faisceau latéral est particulièrement long. L'hyposphère métamérisée s'est allongée, elle est devenue tronconique. De chaque côté on observe les ébauches appartenant à cinq segments larvaires : le segment tentaculaire et quatre segments sétigères. Une protubérance proche du prototroque annonce le cirre tentaculaire dorsal; quatre rames déjà longues sont armées de soies composées puissantes qui dépassent le pôle postérieur, elles sont accompagnées dorsalement par trois appendices coniques et ciliés. Le pygidium porte comme chez *Sthenelais boa* un appendice digité, inséré entre les ébauches des urites. Cette appendice, partiellement couvert par le neurotrochoïde, se rabat périodiquement vers l'anus légèrement

plus dorsal. Le bord dorsal de l'anus est marqué par un tubercule impair médian finement cilié. Le pigment noir remarqué au stade précédent s'étend sur toute la surface épisphérique et souligne le neurotrochoïde sur ses deux bords ainsi que le pygidium.

3. **Métatrochophore II** — *11 jours, longueur 290* μ (Fig. XVI, 4).

Le corps est court et massif; il a une section épaisse. Le prostomium à bord antérieur droit est plus large que long; il porte dorsalement un petit tubercule rond, médian, ébauche de l'antenne impaire et deux protubérances latéro-ventrales qui annoncent les palpes. Les yeux sont gros; ceux de la paire initiale sont latéraux, les deux autres paires ont tendance à se rapprocher l'une de l'autre. Les cirres péristomiaux sont encore peu développés, ils sont coniques à base large. Il n'y a pas de notopodes. Les appendices dorsaux des segments 2, 4 et 5, sont développés, ils sont en forme de bouteille. Le cirre dorsal du segment 3 et les cirres ventraux de tous les segments sont rudimentaires. Les soies composées sont plus longues que les neuropodes. L'appareil ciliaire moteur est encore présent mais peu efficace, la larve reste sur le fond, immobile et ne peut se déplacer que lorsqu'un courant d'eau l'entraîne. Le prostomium et le pygidium sont pigmentés de brun noir.

4. **Nectochète I** — *18 jours, longueur 330* μ (Fig. XVII, 1).

Sur une vue dorsale le prostomium apparaît rectangulaire; les deux paires d'yeux dorsales sont accolées l'une à l'autre; la paire initiale a disparu, l'antenne impaire migre vers le bord antérieur. Les palpes courts et coniques dépassent légèrement à l'avant du prostomium. Les cirres tentaculaires qui se développent lentement, ne sont guère plus longs que l'antenne impaire. Le corps est devenu plus élancé, les notopodes ne sont toujours pas formés et les neuropodes sont épais et coniques. Les appendices dorsaux des segments 2, 4 et 5 apparus à l'emplacement des élytres ont une base épaisse et leur croissance s'est accompagnée de l'apparition d'une petite ramification digitiforme latérale. Les cirres dorsaux du segment 3 ne se sont pas

Fig. XVI. — *Pholoe synophthalmica.*

1. — Trochophore de 24 heures. Diamètre 75 μ.
2. — Trochophore de 9 jours. Diamètre au niveau du prototroque 120 μ.
3. — Métatrochophore I de 9 jours. Longueur 240 μ.
4. — Métatrochophore II de 11 jours. Longueur 290 μ.

allongés. Les urites sont plus longs que les cirres tentaculaires et l'appendice postérieur impair s'est raccourci. Le pharynx se dessine nettement par transparence, il ne possède encore pas de mâchoires; l'intestin est très volumineux. La pigmentation s'accentue sur le prostomium dont la face dorsale est en grande partie brun-noir, le pygidium et la ligne médio-ventrale sont pigmentés de brun doré.

Certains caractères permettent d'établir une différence morphologique entre la jeune nectochète de *Pholoe synophthalmica* et celle de *Pholoe minuta* représentée par Sveshnikov (1967) : les yeux de cette dernière larve ne sont pas accolés, les appendices dorsaux des segments 2, 4 et 5 sont simples et fins, les cirres dorsaux du segment 3 sont aussi longs que ces appendices. Les autres caractères sont très semblables d'une larve à l'autre.

5. **Nectochète II** — *27 jours, longueur 400* μ (Fig. XVII, 2).

Avec la formation d'un sixième segment, la larve se caractérise par la forme trapézoïdale du prostomium qui porte, orientés vers l'avant, une antenne impaire subterminale et deux antennes latérales deux fois plus courtes. Les yeux sont très gros. Les palpes dépassent largement l'antenne impaire. Les cirres tentaculaires, égaux, sont plus courts que l'antenne impaire. Les notopodes se différencient, marqués chacun par un acicule. Les appendices dorsaux des segments 2,4 et 5 ont maintenant trois ramifications disposées dans un plan parallèle au plan dorsal de la nectochète, leur base est très épaisse. La répartition et le mode de croissance de ces appendices permettent de penser que ce sont là les ébauches des futurs élytres, il n'a pas été possible de poursuivre l'étude de l'évolution de ces appendices, les quelques individus parvenus à ce stade étant morts accidentellement. Les urites ont la même longueur que les palpes. La trompe s'est fortement développée et présente quatre mâchoires foncées. L'intestin n'occupe plus que la moitié postérieure de la cavité générale; son volume a fortement diminué. La larve vit encore sur ses réserves, elle n'a pas commencé à s'alimenter. La pigmentation est la même qu'au stade précédent.

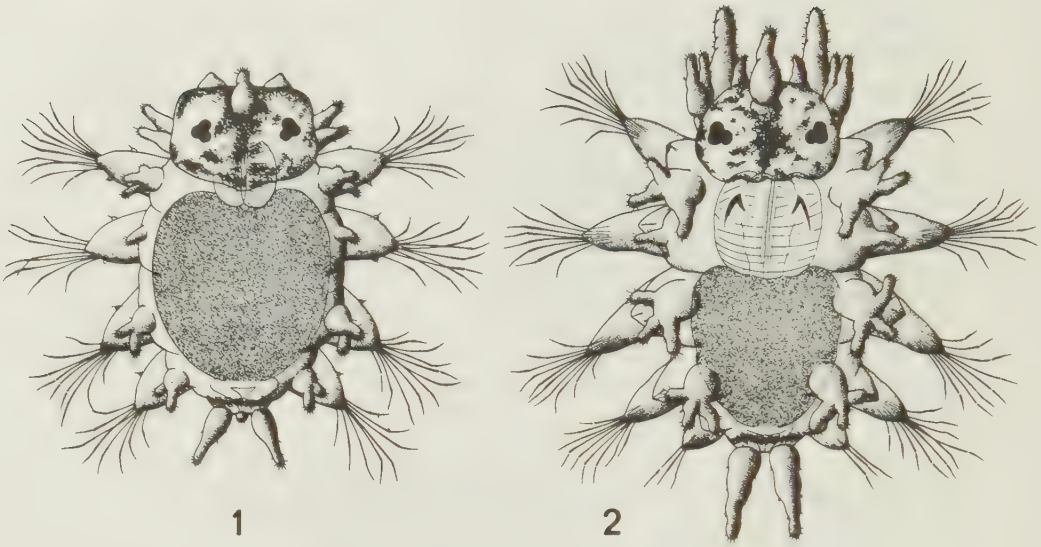

Fig. XVII. — *Pholoe synophthalmica*.
1. — Nectochète I de 18 jours. Longueur 330 µ.
2. — Nectochète II de 27 jours. Longueur 400 µ.

Pour chacun des stades larvaires des dix espèces d'*Aphroditidae* étudiées ici, un tableau dichotomique a été dressé. Les caractères morphologiques principaux qui y sont rassemblés permettront la comparaison et la différenciation de ces différentes larves (Tableaux II, III, IV et V).

Tableau II

TROCHOPHORE

1 —	Episphère plate et carénée. Diam. 500 µ	*Halosydna gelatinosa*
—	Episphère en calotte :	
	— Corps lenticulaire plat	2
	— Corps lenticulaire presque spérique	3
2 —	Tégument incolore. Paroi ventrale de l'intestin verte. Diam. 160 µ	*Lagisca extenuata*
—	Taches jaune pâle. Paroi ventrale de l'intestin bleu-verdâtre. Diam. 150 µ	*Sthenelais boa*
3 —	Arc cilié paraoculaire absent	4
—	Ciliature épisphérique complète	5
4 —	Un peu de pigment brun-noir sur l'épisphère. Diam. 120 µ	*Pholoe synophthalmica*
—	Taches blanc-doré. Paroi ventrale de l'intestin brun-violacé. Diam 50 µ	*Acholoe astericola*
5 —	Lèvre antérieure brun-rouge. Diam. 180 µ	*Harmothoe longisetis*
—	Lèvre antérieure incolore. Des taches sur le corps	6
6 —	Taches jaune-orangé. Paroi ventrale de l'intestin incolore. Diam. 150 µ	*Lepidonotus clava*
—	Taches jaune-verdâtre clair	7
7 —	Paroi ventrale de l'intestin bistre. Diam. 180 µ	*Harmothoe imbricata*
	» » » violet-pourpré. Diam. 240 µ	*H. lunulata*
	» » » bleu-verdâtre. Diam. 200 µ	*Lepidonotus squamatus*

Tableau III

METATROCHOPHORE I

1	— une seule paire d'yeux	2
	— 3 paires d'yeux	4
2	— 9 segments larvaires. Taches blanc-doré. Paroi ventrale de l'intestin brun-violacé. Longueur 415 µ	*Acholoe astericola*
	— 8 segments larvaires	3
	— 7 segments larvaires. Taches jaune-pâle. Paroi ventrale de l'intestin bleu-verdâtre. Longueur 330 µ	*Sthenelais boa*
3	— Taches jaune-orangé. Paroi ventrale de l'intestin incolore. Longueur 350 µ	*Lepidonotus clava*
	— Taches jaune-verdâtre clair. Paroi ventrale de l'intestin bleu-verdâtre. Longueur 400 µ	*Lepidonotus squamatus*
4	— Episphère plate et carénée. Longueur 800 µ	*Halosydna gelatinosa*
	— Episphère en calotte	5
5	— 5 segments larvaires. Quatre appendices terminaux postérieurs. Longueur 240 µ	*Pholoe synophthalmica*
	— 9 segments larvaires	6
6	— Cirres dorsaux et tentaculaires brun-clair. Bouche brun-rouge. Longueur 550 µ	*Harmothoe longisetis*
	— Cirres dorsaux et tentaculaires incolores	7
7	— Pigment brun au prototroque et sur la bouche. Paroi ventrale intestin vert-clair. Longueur 480 µ	*Lagisca extenuata*
	— Des taches jaune-verdâtre clair sur le prostomium et le long du prototroque	8
8	— Paroi ventrale de l'intestin bistre. Longueur 470 µ	*Harmothoe imbricata*
	— Paroi ventrale de l'intestin violet-pourpré. Longueur 450 µ	*H. lunulata*

Tableau IV

METATROCHOPHORE II

1	— 5 segments. Soies composées. Longueur 290 µ	*Pholoe synophthalmica*
	— 7 segments. Soies composées longues. Intestin vert. Longueur 460 µ	*Sthenelais boa*
	— 8 segments	2
	— 9 segments	3
	— 10 segments	7
2	— Taches jaune-verdâtre clair. Paroi ventrale de l'intestin verte. Longueur 500 µ	*Lepidonotus squamatus*
3	— 4 paires d'élytres	4
	— 5 paires d'élytres	5
4	— Pigmentation brun-rouge faible (sur prostomium, péristomium, bouche). Longueur 510 µ	*Lagisca extenuata*
	— Taches jaune-pâle. Paroi ventrale de l'intestin brun-violacé. Longueur 585 µ	*Harmothoe imbricata*
5	— Prostomium large, déjeté sur la face dorsale du corps. Elytres de la 3e paire plus grands que les autres. Longueur 1 500 µ	*Halosydna gelatinosa*
	— Prostomium non dejeté	6
6	— Prostomium volumineux. Taches blanches denses. Paroi ventrale de l'intestin brun-rouge. Longueur 585 µ	*Acholoe astericola*
	— Prostomimum normal. Taches jaune-verdâtre clair. Paroi ventrale de l'intestin violet-pourpré. Longueur 600 µ	*Harmothoe lunulata*
7	— Cirres tentaculaires et dorsaux brun-clair. Soies longues. Longueur 730 µ	*Harmothoe longisetis*

TABLEAU V

NECTOCHETE II

1 —	5 segments. Soies composées. Pas d'élytres. Longueur 400 µ	*Pholoe synophthalmica*
—	7 segments. Soies composées longues. Des élytres. Cirres dorsaux très courts. Longueur 1 200 µ	*Sthenelais boa*
—	8 segments. 4 paires d'élytres. Cirres dorsaux très courts	2
—	Plus de 8 segments. 5 paires d'élytres	3
2 —	Taches orangées sur le prostomium. Longueur 665 µ	*Lepidonotus clava*
—	Taches verdâtres sur le prostomium. Longueur 700 µ	*Lepidonotus squamatus*
3 —	Cirres dorsaux et tentaculaires brun clair. Soies ventrales deux fois plus longues que les neuropodes	*Harmothoe longisetis*
—	Autres caractères	4
4 —	Cirres dorsaux ne dépassant pas l'extrémité des neuropodes	5
—	Cirres dorsaux dépassant l'extrémité des neuropodes	6
5 —	Prostomium rectangulaire pigmenté de brun. Yeux gros. Intestin brun-rouge. Lougueur 900 µ	*Acholoe astericola*
—	Prostomium cordiforme à taches denses brun-rouge. Yeux petits. Elytres de la troisième paire plus grande que les autres. Longueur 1 650 µ	*Halosydna gelatinosa*
6 —	Cirres dorsaux à peine plus longs que les neuropodes. Pigmentation brun-rouge faible à la bouche et sur le prostomium. Longueur 1 350 µ	*Lagisca extenuata*
—	Cirres dorsaux presque deux fois plus longs que les neuropodes	7
7 —	Cornes frontales brunes. Elytres à papilles. Intestin blanchâtre. Longueur 725 µ	*Harmothoe imbricata*
—	Bord postérieur du prostomium brun. Elytres sans papilles. Intestin brun-violacé. Longueur 700 µ	*Harmathoe lunulata*

K. — *Chrysopetalum debile* (Grube, 1855)

Le développement larvaire de cette espèce n'est pas connu. Les adultes peuvent être récoltés par dragages sur les fonds coquilliers du Bassin d'Arcachon (AMANIEU et CAZAUX, 1963) ; les différents stades étudiés ici ne furent pas obtenus par fécondation au laboratoire mais récoltés dans le plancton durant la période qui s'étend d'octobre à décembre.

1. Trochophore — *Longueur 250 µ* (Fig. XVIII, 1).

Cette larve rappelle par sa silhouette, la trochophore des *Aphroditidae* : corps de forme lenticulaire, avec une épisphère en calotte plate et une hyposphère légèrement conique. L'hyposphère est déjà métamérisée, le premier segment larvaire fait son apparition. L'appareil ciliaire se compose principalement d'un prototroque triple avec une ceinture polystictique de cils longs à mouvements en crochet, bordée

antérieurement par une ceinture plus étroite de cils courts à mouvements pendulaires et postérieurement par une ligne de cils courts à battements en crochet. La larve possède aussi un télotroque constitué par une ligne de cils courts à mouvements en crochet. L'épisphère porte un épitroque ventral proche du prototroque et, sur la surface apicale, quelques touffes dispersées de cils sensoriels très fins. La bouche est entourée par une aire ciliée peu étendue. Il n'y a pas de bande neurotrochoïde mais une touffe médio-ventrale isolée. L'épisphère porte deux paires d'yeux. Ceux de la paire la plus ventrale sont les plus petits. Cette larve est caractérisée par la présence de soies larvaires brunes, épaisses et arquées, insérées en deux larges faisceaux latéraux immédiatement en arrière du prototroque. Ces soies sont longues, elles ont sensiblement la même longueur que le corps de la larve; elles sont striées transversalement et portent de forts denticules disposés en trois lignes longitudinales sur le côté convexe. Ventralement, à la base de chaque faisceau de soies, existe un petit appendice conique, ébauche du cirre tentaculaire dorsal du premier segment. Le pharynx court, s'ouvre sur un sac intestinal sphérique, volumineux et bourré de réserves.

Cette trochophore nage rapidement, attirée par la lumière; lorsqu'elle est irritée, elle se contracte et dresse ses soies latérales, prenant un aspect hérissé qui rappelle la chétosphère de Haecker (1898) et présente une grande analogie d'attitude avec la trochophore irritée de *Sabellaria alveolata* (Cazaux, 1964). Le tégument incolore et transparent laisse apparaître la couleur brun-doré du contenu intestinal.

2. **Métatrochophore I** — *Longueur 340* μ (Fig. XVIII, 2).

L'épisphère est très plate et large, la couronne d'insertion du prototroque est en relief beaucoup plus large que le reste du corps; la partie métamérisée est devenue conique, elle est effilée vers l'extrémité postérieure. La larve a pris la forme d'une toupie.

La métatrochophore I possède cinq segments, un sixième apparaîtra quelques heures plus tard; l'espèce est caractérisée par le développement de six segments larvaires. A l'appareil ciliaire acquis au stade trochophore s'ajoutent des nototroques : un pour chacun des deux

derniers segments et des gastrotroques discontinus, formés chacun de huit cellules elliptiques ciliées disposées en ligne transversale au tiers postérieur de chaque segment, à partir du deuxième (Fig. XVIII, 3). Cette larve peut nager rapidement, manifestant un phototactisme positif très marqué. Elle possède trois paires d'yeux brun-rouge; les yeux de la paire initiale, en position subapicale, sont gros avec une lentille très apparente; la paire ventrale, moins colorée est resté petite; la troisième paire, dorsale et proche du prototroque, n'est pas complètement différenciée. Sur la ligne frontale, apparaissent les antennes latérales insérées entre les yeux initiaux et les yeux ventraux. Les soies larvaires du premier segment sont nombreuses et forment un faisceau large, brun, très caractéristique. Leur extrémité dépasse le pygidium. Le cirre né à la base du faisceau larvaire s'est allongé il est claviforme. Aucune rame n'est encore développée, cependant, des soies composées ventrales commencent à faire saillie en petits faisceaux de deux à trois soies, de chaque côté et à chaque segment. L'intestin étiré contient une masse vitelline brun-doré à gouttelettes huileuses très denses. Le pharynx court et perpendiculaire à l'axe longitudinal, n'apparaît pas sur une vue dorsale. Le sac intestinal porte un étranglement au niveau du premier sétigère entre les deux sacs sétigères des soies larvaires.

3. **Métatrochophore II** — *longueur 450* μ (Fig. XVIII, 4).

Ce stade se situe 17 jours après le stade précédent. Les parapodes sont formés et légèrement déployés en éventail; la croissance de la larve s'accompagne de mouvements morphologiques qui affectent la région antérieure; les parapodes et appendices du premier segment subissent une rotation dans le plan horizontal qui tend à les orienter vers l'avant. Les soies larvaires sont toujours présentes, mais maintenant plus courtes que le corps. A partir du segment 2, chaque parapode porte outre le faisceau de soies composées ventrales, maintenant plus longues que le neuropode, un faisceau double de palées serrées les unes contres les autres et couchées vers l'arrière. Ces palées sont courtes et larges, arrondies à l'extrémité (Fig. XVIII, 7). Les deux faisceaux de soies larvaires, tendent à s'écarter du corps et deviennent obliques par rapport à l'axe longitudinal (Fig. XVIII, 5). Les yeux ventraux appa-

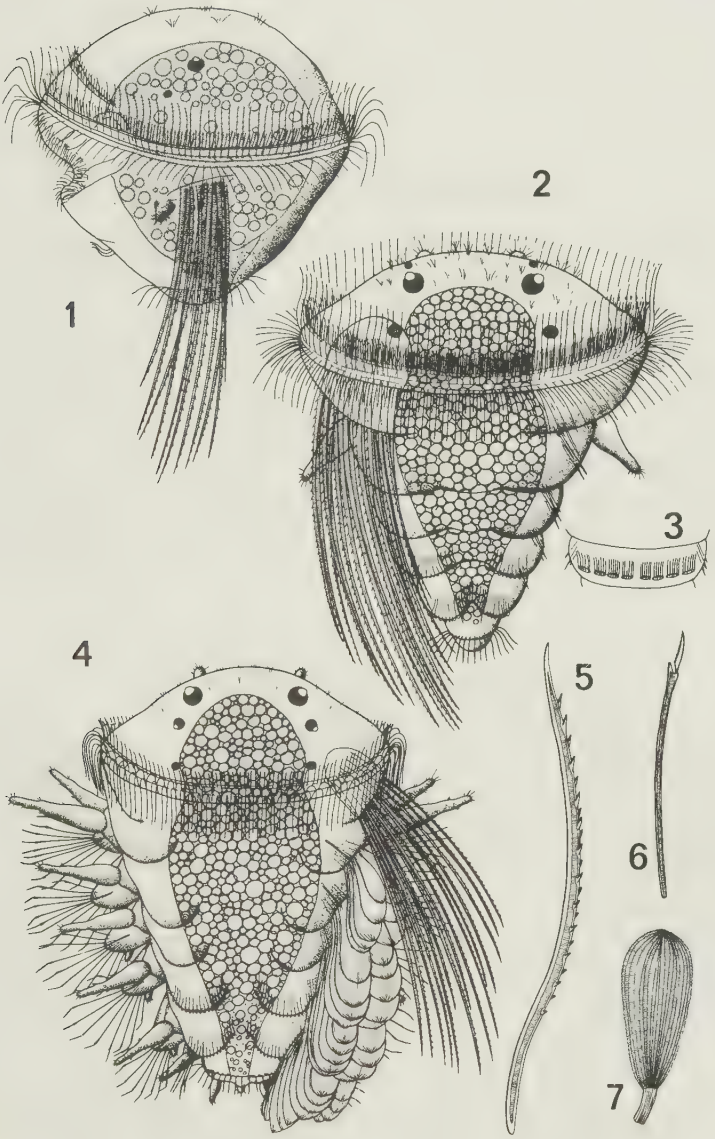

Fig. XVIII. — *Chrysopetalum debile.*

1. — Trochophore. Longueur 250 μ.
2. — Métatrochophore I. Longueur 340 μ.
3. — Face ventrale d'un segment moyen montrant le gastrotoque.
4. — Métatrochophore II. Longueur 450 μ.
5. — Soie larvaire.
6. — Soie ventrale d'un segment moyen.
7. — Palée dorsale d'un segment moyen.

raissent par transparence sur une vue dorsale. La paire dorsale s'est rapprochée de la paire antérieure. Les antennes latérales sont peu développées. Le premier segment possède maintenant deux paires de cirres tentaculaires subégaux plus longs que le faisceau de soies composées ventrales. Les parapodes biramés portent un cirre ventral court et un cirre dorsal recouvert par les palées dorsales. Entre les urites naissants se forme un appendice terminal médian brun-doré. Les soies ventrales sont épaisses, striées transversalement, elles ont une hampe hétérogomphe, l'article terminal est finement pectiné (Fig. XVIII, 6). Chaque segment forme dorsalement une paire de lobes postérieurs plats qui recouvrent partiellement la surface dorsale du segment suivant. On retrouve la ciliature du stade précédent avec, sur chaque cirrophore, un petit arc cilié. La bouche et le pharynx cachés par le volumineux intestin ne se dessinent pas par transparence sur une vue dorsale. La larve se s'alimente pas, elle vit sur ses réserves. Au moindre contact elle se met en boule en hérissant palées et soies larvaires.

4. **Nectochète I** — *longueur 550* μ (Fig. XIX, 1).

Cette larve est plus âgée d'une semaine que la métatrochophore II. Deux phénomènes très marquants accompagnent la métamorphose : rotation vers l'avant des parapodes du segment 1 et déploiement dans le plan dorsal des palées des segments 2 à 6. Le prostomium moins long que large, possède un contour arrondi; les antennes latérales dont la longueur a peu évolué sont biarticulées. Les palpes commencent à dépasser latéralement, ils sont sphériques. Les deux paires d'yeux dorsales sont disposées en carré; la paire ventrale est insérée entre la base des palpes naissants et la bouche, donc très postérieurement sur la face ventrale du prostomium. Une protubérance se développe dorsalement, sur le bord postérieur du prostomium, c'est l'organe nucal. La réduction de l'épisphère lors de la différenciation du prostomium favorise la rotation vers l'avant des parapodes du premier segment; les deux faisceaux de soies primaires, les soies ventrales et les deux paires de cirres tentaculaires se trouvent orientés vers l'avant, de part et d'autre du prostomium. Les palées couvrent presque tout le corps sauf la surface médio-dorsale. Les neuropodes

sont devenus coniques, ils sont nettement séparés les uns des autres. L'appendice caudal impair est presque aussi long que les urites. Le prototroque a disparu, le télotroque subsiste. L'intestin diminue de volume, le pharynx apparaît par transparence sur une vue dorsale.

5. **Nectochète II** — *longueur 600* μ (Fig. XIX, 2 et 3).

Dès que la larve est devenue benthique, la perte des troques est rapidement suivie de la chute des soies primaires. Ce stade est également marqué par la différenciation de l'antenne impaire entre les deux yeux antérieurs. Les antennes latérales n'ont qu'un article porté par un gros cératophore. Les palpes dépassent maintenant largement à l'avant. L'organe nucal est complètement sphérique. Les yeux de la paire ventrale ont disparu. Les cirres dorsaux sont longs, les ventraux n'atteignent pas l'extrémité des neuropodes. Le corps est blanc et transparent, le digestif reste brun-doré, il contient encore des réserves vitellines.

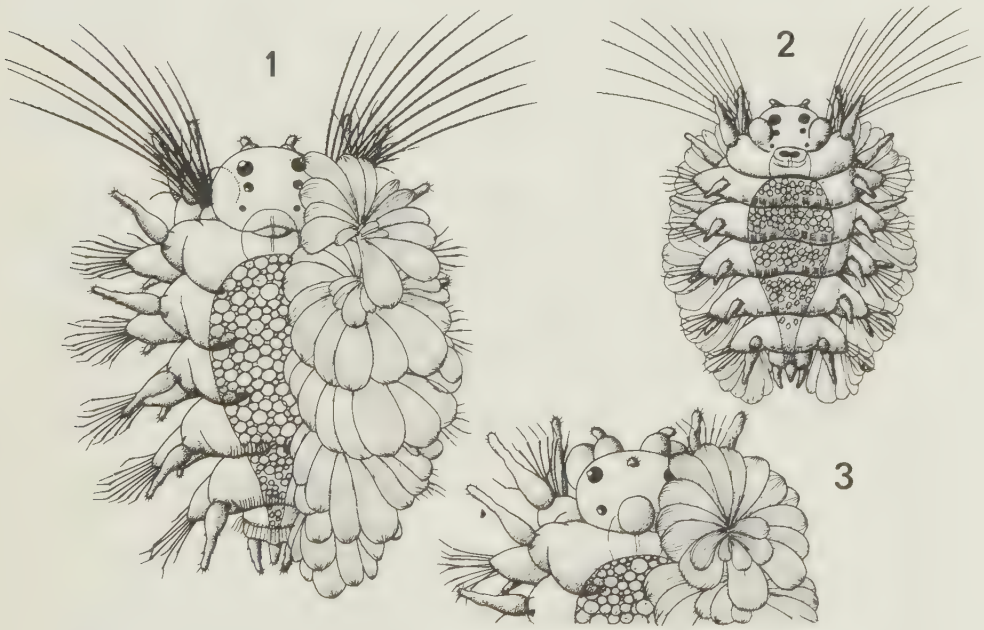

Fig. XIX. — *Chrysopetalum debile.*
1. — Nectochète I. Longueur 550 μ.
2. — Nectochète II. Longueur 600 μ.

IV. — BIBLIOGRAPHIE

1967. Amanieu (M.). — Recherches écologiques sur les faunes des plages abritées. *Thèse Fac. sci. Bordeaux*, 1-270.

1963. Amanieu (M.) et Cazaux (C.). — Nouveaux animaux observés dans la région d'Arcachon en 1962-63. *P.V. Soc. linn. Bordeaux*, **100**, 163-173.

1964. — Nouveaux animaux observés dans la région d'Arcachon en 1964. *P.V. Soc. linn. Bordeaux*, **101**, 91-101.

1962. Boisseau (J.). — Contribution à la faune du Bassin d'Arcachon. *P.V. Soc. linn. Bordeaux*, **99**, 113-126.

1962. Bouchet (J. M.) et Le Campion (J.). — Note sur le contenu stomacal de quelques *Astropecten irregularis* Linck. *P.V. Soc. linn. Bordeaux*, **99**, 93-105.

1964. Cazaux (C.). — Développement larvaire de *Sabellaria alveolata* (Linné). *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **62** (1296), 1-15, 10 pl.

1965*a*. — Etude d'un *Phyllodocidae* peu connu : *Phyllodoce pusilla* (Claparède). *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **65** (1340), 1-15.

1965*b*. — Développement larvaire de *Chaetopterus variopedatus* Renier. *Act. Soc. linn. Bordeaux*, sér. A, **102** (1), 31 p.

1857. Desor (E.). — On the embryology of Nemertes, with an appendix on the embryology of marine worms in general. *J. Boston. Soc. nat. Hist.*, **6**, 1-18, 2 pl.

1885. Fewkes (J. W.). — On the development of certain worm larvae. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **11**, 168-208, 8 pl.

1923. Flattely (F. W.). — Polychaeta 1921-1923. *Rep. Dove mar. Lab. for the year ending june 30th 1923*, **3**, 98-112.

1898. Haecker (V.). — Die pelagischen Polychaeten-und Achaetenlarven der Plankton-expedition der Humbolds-Stiftung. *Ergebn. Atlant. Ozean Planktonexped.*, **2**, 1-50, 4 pl.

1912. Izuka (A.). — The errantiate Polychaeta of Japan. *J. Coll. Sci. imp. Univ. Tokyo*, **30** (2), 1-262, 24 pl.

1928. Ivanoff (P. P.). — Die Entwicklung der larvalsegmente bei den Annaliden. *Z. Morph. Okol. Tiere*, **10**, 62-161.

1958. Korn (H.). — Zur Unterscheidung der Larven von *Harmothoe* Kinberg 1857, *Polychaeta. Kieler Meeresforsch.*, **14** (2), 177-86.

1967. Lasserre (P.). — Contribution à l'étude des Oligochètes marins du Bassin d'Arcachon. *Thèse 3e Cycle Fac. Sci. Bordeaux*, 126 p.

1903. Leschke (M.). — Beiträge zur Kenntnis der pelagischen Polychaetenlarven der Kieler Föhrde. *Wiss. Meeresunters.*, **7**, 113-134, 2 pl.

1923. Mc Intosh (W. C.). — A monograph of the British marine annelids 1900-1923. *Ray. Soc.*, **4** (2), 251-538, 23 pl.

1927. — Additions to the marine fauna of St-Andrews since 1874. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **19** (9), 49-94.

1897. Mead (A. D.). — The early development of marine annelids. *J. Morph.*, **13** (2), 227-326, 10 pl.

1954. Newell (G. E.). — The marine fauna of Whitstable. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **7** (12), 321-350.

1936. Nolte (W.). — Annelidenlarven. *Nord. Plankt.*, **10** (23), 57-169.

1953. Pettibone (M.). — Some scale-bearing polychaetes of Puget-Sound and adjacent waters. *Univ. Wash. Press, scattle*, 1-89, 40 pl.

1956. Rasmussen (E.). — Faunistic and biological notes on marine invertebrates III. The reproduction and larval development of some Polychaetes from the Isefjord, with some faunistic notes. *Biol. Meddr.*, **23** (1), 1-84.

1918. Saemundsson (B.). — Bidrag til Kundskaben on Islands Polychaete Børsteorme (Annulata polychaeta Islandiae). *Vidensk. Meddr. dansk. naturh. Foren.*, **69**, 165-241, 1 pl.

1845. Sars (M.). — Zur Entwickelung der Anneliden. *Arch. Naturgesch.*, **11** (1), 11-19, 1 pl. (en anglais dans : *Ann. Mag. nat. Hist.*, **16** (1), 183-188, 1 pl. 1846).

1914. Southern (R.). — Archiannelida and Polychaeta. *Proc. R. Ir. Acad.*, **31** (47), 1-160, 15 pl.

1967. Sveshnikov (V. A.). — Larvae of Archiannelids and Polychaets of the Possjet Bay (The sea of japan) (en russe, résumé en anglais). *Explor. Fauna Sea*, **5** (13), 125-129.

1946. Thorson (G.). — Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates. *Meddr. Kommn Danm. Fisk.-og Havunders. ser. Planlton*, **4** (1), 1-523.

1957. Tregouboff (G.) et Rose (M.). — Manuel de planctonologie méditerranéenne. *Centre Nat. Rech. Sci.*, 2 tomes, 1-587, 207 pl.

1902. Woltereck (R.). — Trochophora-Studien. Ueber die Histologie der Larve und die Entstehung des Annelids beiden *Polygordius*. Arten der Nordsee. *Zoologica, Stuttg.*, **34**, 1-71, 11 pl.